නිර්මාණකරණය, විදුලිය
සහ
ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණවේදය

10 ශ්‍රේණිය

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව



සියලු ම පෙළපොත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් මාධ්‍යයෙන් ලබා ගැනීමට www.edupub.gov.lk වෙබ් අඩවියට පිවිසෙන්න.

පළමුවන මුද්‍රණය	- 2014
දෙවන මුද්‍රණය	- 2017
තෙවන මුද්‍රණය	- 2018
සිව්වන මුද්‍රණය	- 2019

ISBN 978-955-25-0398-6

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
කැළණිය, නුංගමුගොඩ පාර, අංක 77 දරන ස්ථානයෙහි පිහිටි
ප්‍රින්ට්කෙයාර් යුනිවර්සල් (පුද්ගලික) සමාගමෙහි
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශයට පත් කරන ලදී

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

ශ්‍රී ලංකා මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
සුන්දර සිරිබරිනී, සුරැඳි අති සෝබමාන ලංකා
ධාන්‍ය ධනය නෙක මල් පලතුරු පිරි ජය භූමිය රම්‍යා
අපහට සැප සිරි සෙත සදනා ජීවනයේ මාතා
පිළිගනු මැන අප භක්ති පූජා
නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
ඔබ වේ අප විද්‍යා
ඔබ ම ය අප සත්‍යා
ඔබ වේ අප ශක්ති
අප හද තුළ භක්ති
ඔබ අප ආලෝකේ
අපගේ අනුප්‍රාණේ
ඔබ අප ජීවන වේ
අප මුක්තිය ඔබ වේ
නව ජීවන දෙමිනේ නිතින අප පුබුදු කරන් මාතා
ඥාන වීර්ය වඩවමින රැගෙන යනු මැන ජය භූමි කරා
එක මවකගෙ දරු කැල බැවිනා
යමු යමු වී නොපමා
ප්‍රේම වඩා සැම භේද දුරැර ද නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

අපි වෙමු එක මවකගෙ දරුවෝ
එක නිවසෙහි වෙසෙනා
එක පාටැති එක රුධිරය වේ
අප කය තුළ දුවනා

එබැවිනි අපි වෙමු සොයුරු සොයුරියෝ
එක ලෙස එහි වැඩෙනා
ජීවත් වන අප මෙම නිවසේ
සොඳින සිටිය යුතු වේ

සැමට ම මෙත් කරුණා ගුණෙනී
වෙළී සමගි දමිනී
රන් මිණි මුතු නො ව එය ම ය සැපතා
කිසි කල නොම දිරනා

ආනන්ද සමරකෝන්



"අලුත් වෙමින්, වෙනස් වෙමින්, නිවැරදි දැනුමෙන්
රටට වගෙ ම මුළු ලොවට ම වෙන්න නැණ පහන්"

<u>ගරු අධ්‍යාපන අමාත්‍යතුමාගේ පණිවුඩය</u>

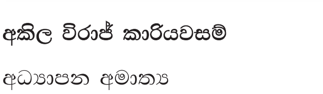
ගෙවී ගිය දශක දෙකකට ආසන්න කාලය ලෝක ඉතිහාසය තුළ සුවිශේෂී වූ තාක්ෂණික වෙනස්කම් රැසක් සිදුවූ කාලයකි. තොරතුරු තාක්ෂණය, සන්නිවේදනය ප්‍රමුඛ කරගත් සෙසු ක්ෂේත්‍රවල ශීඝ්‍ර දියුණුවත් සමඟ වත්මන් සිසු දරු දැරියන් හමුවේ නව අභියෝග රැසක් නිර්මාණය වී තිබේ. අද සමාජයේ පවතින රැකියාවල ස්වභාවය නුදුරු අනාගතයේ දී සුවිශේෂී වෙනස්කම් රැසකට ලක් වනු ඇත. එවන් වටපිටාවක් තුළ නව තාක්ෂණික දැනුම සහ බුද්ධිය කේන්ද්‍ර කරගත් සමාජයක වෙනස් ආකාරයේ රැකියා අවස්ථා ද ලක්ෂ ගණනින් නිර්මාණය වනු ඇත. ඒ අනාගත අභියෝග ජයගැනීම වෙනුවෙන්, ඔබ සවිබල ගැන්වීම අධ්‍යාපන අමාත්‍යවරයා ලෙස මගේත්, අප රජයේත් ප්‍රමුඛ අරමුණයි.

නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මාහැඟි ප්‍රතිලාභයක් ලෙස නොමිලේ ඔබ අතට පත් වන මෙම පොත මනාව පරිශීලනය කිරීමත්, ඉන් අවශ්‍ය දැනුම උකහා ගැනීමත් ඔබේ ඒකායන අරමුණ විය යුතු ය. එමෙන් ම ඔබේ මවුපියන් ඇතුළු වැඩිහිටියන්ගේ ශ්‍රමයේ සහ කැපකිරීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රජය විසින් නොමිලේ පාසල් පෙළපොත් ඔබ අතට පත් කරනු ලබන බව ද ඔබ වටහා ගත යුතු ය.

ලෝකය වේගයෙන් වෙනස් වන වටපිටාවක, නව ප්‍රවණතාවලට ගැළපෙන අයුරින් නව විෂය මාලා සකස් කිරීමටත්, අධ්‍යාපන පද්ධතිය තුළ තීරණාත්මක වෙනස්කම් සිදු කිරීම සඳහාත් රජයක් ලෙස අප කටයුතු කරන්නේ රටක අනාගතය අධ්‍යාපනය මතින් සිදු වන බව අප හොඳින් ම අවබෝධ කරගෙන සිටින බැවිනි. නිදහස් අධ්‍යාපනයේ උපරිම ප්‍රතිඵල භුක්ති විඳිමින්, රටට පමණක් නොව ලොවට ම වැඩදායී ශ්‍රී ලාංකික පුරවැසියකු ලෙස නැඟී සිටින්නට ඔබ ද අදිටන් කරගත යුතු වන්නේ එබැවිනි. ඒ සඳහා මේ පොත පරිශීලනය කිරීමෙන් ඔබ ලබන දැනුම ද ඉවහල් වනු ඇති බව මගේ විශ්වාසයයි.

රජය ඔබේ අධ්‍යාපනය වෙනුවෙන් වියදම් කරන අතිවිශාල ධනස්කන්ධයට වටිනාකමක් එක් කිරීම ද ඔබේ යුතුකමක් වන අතර, පාසල් අධ්‍යාපනය හරහා ඔබ ලබා ගන්නා දැනුම හා කුසලතා ඔබේ අනාගතය තීරණය කරන බව ද ඔබ හොඳින් අවබෝධ කර ගත යුතු ය. ඔබ සමාජයේ කුමන තරාතිරමක සිටිය ද සියලු බාධා බිඳ දමමින් සමාජයේ ඉහළ ම ස්තරයකට ගමන් කිරීමේ හැකියාව අධ්‍යාපනය හරහා ඔබට හිමි වන බව ද ඔබ හොඳින් අවධාරණය කර ගත යුතු ය.

එබැවින් නිදහස් අධ්‍යාපනයේ උපරිම ප්‍රතිඵල ලබා, ගෞරවනීය පුරවැසියකු ලෙස හෙට ලොව දිනන්නටත් දේශ දේශාන්තරවල පවා ශ්‍රී ලාංකේය නාමය බබළවන්නටත් ඔබට හැකි වේවා! යි අධ්‍යාපන අමාත්‍යවරයා ලෙස මම ශුභ ප්‍රාර්ථනය කරමි.



අකිල විරාජ් කාරියවසම්

අධ්‍යාපන අමාත්‍ය

පෙරවදන

ලෝකයේ ආර්ථික, සමාජීය, සංස්කෘතික හා තාක්ෂණික සංවර්ධනයත් සමඟ අධ්‍යාපන අරමුණු වඩා සංකීර්ණ ස්වරූපයක් ගනී. මිනිස් අත්දැකීම්, තාක්ෂණික වෙනස්වීම්, පර්යේෂණ සහ නව දර්ශක ඇසුරෙන් ඉගෙනීමේ හා ඉගැන්වීමේ ක්‍රියාවලිය ද නවීකරණය වෙමින් පවතියි. එහිදී ශිෂ්‍ය අවශ්‍යතාවලට ගැළපෙන ලෙස ඉගෙනුම් අත්දැකීම් සංවිධානය කරමින් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පවත්වාගෙන යාම සඳහා විෂය නිර්දේශයේ දැක්වෙන අරමුණුවලට අනුකූලව, විෂයානුබද්ධ කරුණු ඇතුළත්ව පෙළපොත සම්පාදනය වීම අවශ්‍ය ය. පෙළපොත යනු ශිෂ්‍යයාට ඉගෙනීමේ උපකරණයක් පමණක් නොවේ. එය ඉගෙනුම් අත්දැකීම් ලබා ගැනීමටත් නැණ ගුණ වර්ධනයටත් චර්යාමය හා ආකල්පමය වර්ධනයක් සහිතව ඉහළ අධ්‍යාපනයක් ලැබීමටත් ඉවහල් වන ආශීර්වාදයකි.

නිදහස් අධ්‍යාපන සංකල්පය යථාර්ථයක් බවට පත්කරමින් 1 ශ්‍රේණියේ සිට 11 ශ්‍රේණිය දක්වා සියලු ම පෙළපොත් රජයෙන් ඔබට තිළිණ කෙරේ. එම ග්‍රන්ථවලින් උපරිම ඵල ලබන අතර ම ඒවා රැක ගැනීමේ වගකීම ද ඔබ සතු බව සිහිපත් කරමි. පූර්ණ පෞරුෂයකින් හෙබි, රටට වැඩදායී යහපත් පුරවැසියකු වීමේ පරිචය ලබා ගැනීමට මෙම පෙළපොත ඔබට උපකාරී වෙතැයි මම අපේක්ෂා කරමි.

මෙම පෙළපොත් සම්පාදනයට දායක වූ ලේඛක, සංස්කාරක හා ඇගයුම් මණ්ඩල සාමාජික මහත්ම මහත්මීන්ටත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ කාර්ය මණ්ඩලයටත් මාගේ ස්තුතිය පළ කර සිටිමි.

ඩබ්ලිව්. එම්. ජයන්ත වික්‍රමනායක,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව,
ඉසුරුපාය,
බත්තරමුල්ල.
2019.04.10

නියාමනය හා අධීක්ෂණය	-	ඩබ්ලිව්. එම්. ජයන්ත වික්‍රමනායක අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
මෙහෙයවීම	-	ඩබ්ලිව්.ඒ. නිර්මලා පියසීලි අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් (සංවර්ධන) අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
සම්බන්ධීකරණය	-	කේ.ඩී. ලාල් චන්ද්‍රසිරි නියෝජ්‍ය කොමසාරිස් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සංස්කාරක / ඇගයීම් මණ්ඩලය

01. ඒ.ඩී. නන්දසේන	-	අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (තාක්ෂණ), අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය.
02. එන්.ටී.කේ. ලොකුලියන	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය, මහරගම.
03. ජේ. ආරියසිංහ	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය (විශ්‍රාමික), තාක්ෂණ විද්‍යාලය, මරදාන.

ලේඛක මණ්ඩලය

01. කේ.ජේ.ඒ.ටී. ජයවර්ධන	-	කාර්මික අධ්‍යාපන සේවය (II පන්තිය), කාර්මික විද්‍යාලය, ගම්පහ.
02. ජේ.ආර්. ලංකාපුර	-	උපගුරු, වික්‍රමශිලා ජාතික පාසල, ගිරිඋල්ල.
03. එම්.ඒ.ඩී.පී. මුණසිංහ	-	උපගුරු, ආනන්ද ජාතික පාසල, හලාවත.
04. එල්.කේ. කුලතිලක	-	උපගුරු (විශ්‍රාමික), ඉබ්බාගමුව මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, ඉබ්බාගමුව.

05. එම්.ටී.එන්.ඩබ්ලිව්.එන්. ජයසිරි - උපගුරු, හරිස්චන්ද්‍ර විද්‍යාලය, මීගමුව.

06. පී.ඩී.එන්.එස්. තිලගරත්න - උපගුරු, මාරපොල මහා විද්‍යාලය, වේයන්ගොඩ.

07. පී. වාදසිංහ - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, අම්බලන්ගොඩ.

පරිගණක අක්ෂර සංයෝජනය

අමාලි සෙව්වන්දි ගුණසේකර - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

පිටකවර නිර්මාණය

අමාලි සෙව්වන්දි ගුණසේකර - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව.

පටුන

01	ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම	01
02	මෘදු පෑස්සීම හා මල්ටිමීටර්	32
03	ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ හා සම්බන්ධ අක්‍රිය උපාංග	42
04	අක්‍රිය උපාංග සඳහා සරල ධාරා හා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම	79
05	ඩයෝඩ වර්ග භාවිතයන්	87
06	ජව සැපයුම	102
07	ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග සහ භාවිතයන්	111
08	තාක්ෂණික නිර්මාණ සඳහා උපයෝගීවන තලරූප	131
09	පරිමාණ	147

01 ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම

ගෘහ විදුලි පරිපථය

වර්තමාන ජන ජීවිතය හා බහුල ව බැඳී පවතින විදුලිය පිළිබඳ ව මඳක් සොයා බලමු.

රාත්‍රිය එළැඹෙන විට විදුලි පහනක් දල්වා අඳුර මකා දමන්නේත් රසවින්දනය සඳහා රූපවාහිනිය නරඹන්නේත් විදුලිය ආධාරයෙන් යයි මෙමොහොතකට හෝ සිතුවේ ද? විදුලිය නොමැති නම් මෙවැනි බොහෝ දේ අපට අහිමි වෙයි. එබැවින් විදුලිය අනගි සම්පතකි.

ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම

නිවෙස්වලට විදුලිය සපයා ගැනීමේ ක්‍රම දෙකකි.

01. පෞද්ගලික ව විදුලිය නිපදවා ගැනීම.

සූර්ය කෝෂ, එන්ජින් මගින් ක්‍රියා කරන විදුලි ජනක (ඩයිනමෝ), රසායනික කෝෂ, ආදිය විදුලිය නිපදවා ගැනීමට යොදා ගනී.

02. ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම මගින්.

ජාතික විදුලිබල පද්ධතියට අයත් බෙදාහැරීමේ මාර්ගවලට සම්බන්ධ වී විදුලිය ලබාගැනීම මෙම ක්‍රමය යි. නිවෙස්වලට විදුලිය සපයා ගැනීම සඳහා බහුල ව භාවිත වන්නේ මේ ආකාරය යි.



1.1 රූපය

විදුලි අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගන්නා රසායනික කෝෂ, සූර්යය කෝෂ, ඩයිනමෝ, ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම ආදී විවිධ විදුලි සැපයුම්වල විදුලියෙහි සමානතා මෙන් ම අසමානතා ද දැකිය හැකි වේ.

විදුලි සැපයුම මගින් ක්‍රියා කරවීම සඳහා විදුලි උවාරණ තෝරා ගැනීමේ දී විදුලි සැපයුමේ ස්වභාවය සැලකිල්ලට ගත යුතු වේ.

වෝල්ටීයතාව

විදුලිය සැපයුමක සිට විබරක් (Load) දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යන්නේ, ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩන වෙනසක් ඇති අවස්ථාවක දී ය. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩන වෙනස විභව වෙනස ලෙස හැඳින්වේ.

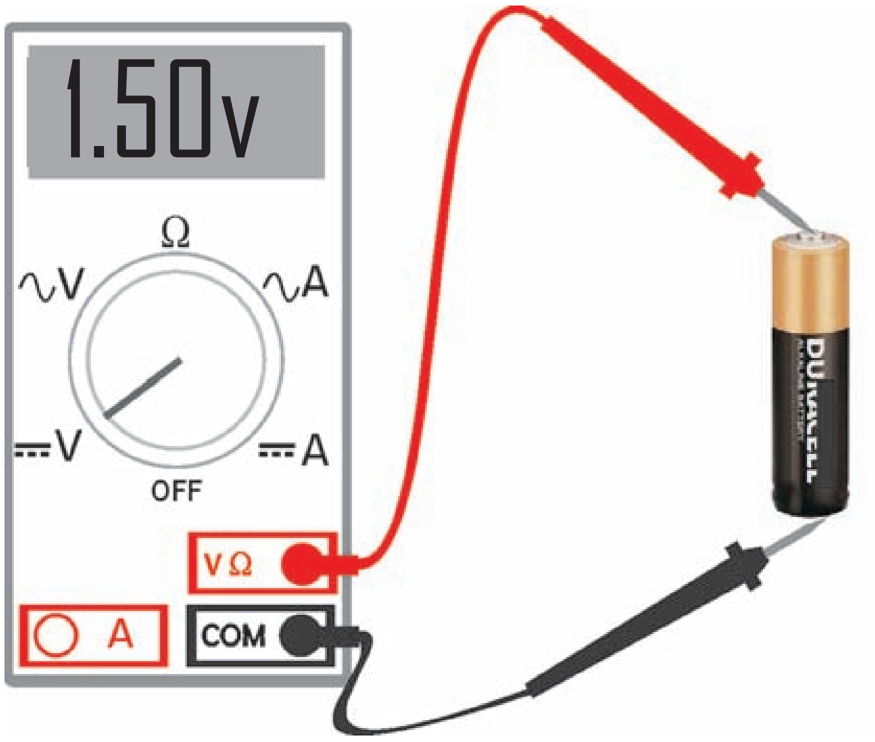
''විදුලි සැපයුමක එක් අග්‍රයකට සාපේක්ෂ ව අනිත් අග්‍රයේ විභව වෙනස වෝල්ටීයතා වෙනස හෙවත් විභව අන්තරය ලෙස හඳුන්වයි" වෝල්ටීයතාව මැනීම හෝ ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා වෝල්ට් (V) නම් ඒකකය භාවිත කරයි. විවිධ විදුලිය සැපයුම්වල අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව සැමවිට ම 1.2 රූපයේ දැක්වෙන ලෙස ඒවා මත සටහන් කර ඇත.





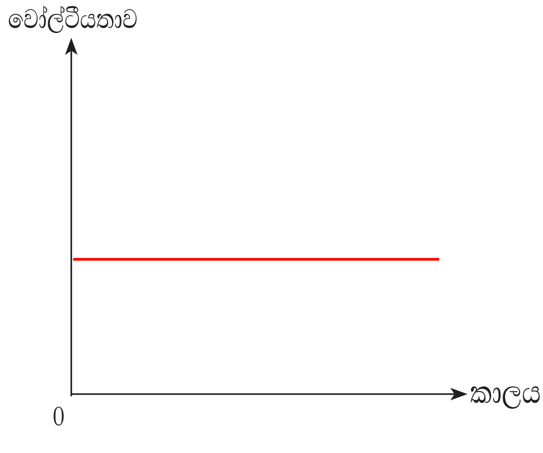
1.2 රූපය

සරල ධාරා සැපයුමක වෝල්ටීයතාව මැනීම සඳහා සරල ධාරා වෝල්ට් මීටර භාවිත කළ යුතු ය. (1.3 රූපය)



1.3 රූපය

සරල ධාරා සැපයුම්වල වෝල්ටීයතාව කාලයට සාපේක්ෂ ව හැසිරෙන ආකාරය 1.4 රූපයෙන් දැක්වේ.



1.4 රූපය

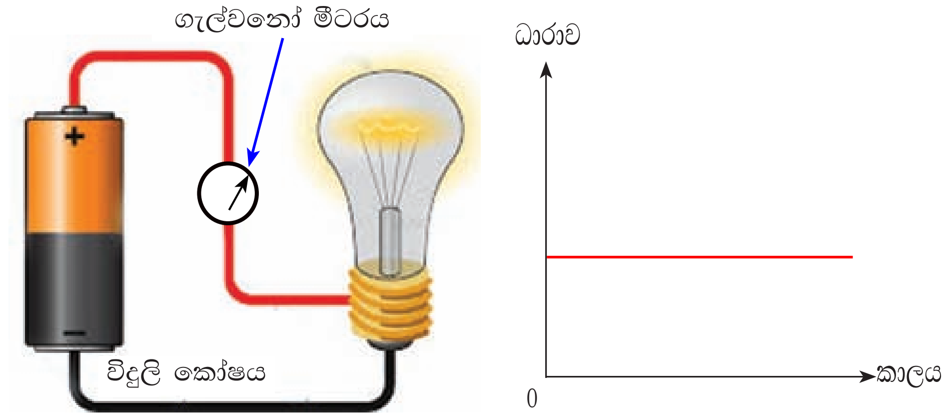
විදුලිය ධාරාවේ දිශාව

එදිනෙදා විදුලිය අවශ්‍යතා සඳහා යොදාගන්නා රසායනික කෝෂ, සූර්යය කෝෂ වැනි විදුලිය සැපයුම්වලට විබැරයක් (විදුලි බුබුලු, විදුලි මෝටර වැනි) සම්බන්ධ කළ විට ඍණ අග්‍රයේ සිට ධන අග්‍රය දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කරයි. එහෙත් සැපයුමේ ධන (+) අග්‍රයේ සිට ඍණ (-) අග්‍රය දක්වා විදුලි ධාරාව ගලා යාම විදුලි ධාරාවේ සම්මත දිශාව ලෙස සලකනු ලැබේ. ප්‍රත්‍යාවර්ත සැපයුමකට විබරක් (Load) සම්බන්ධ කළ විට විබර හරහා දෙපසට ම ධාරාව ගමන් කරයි.

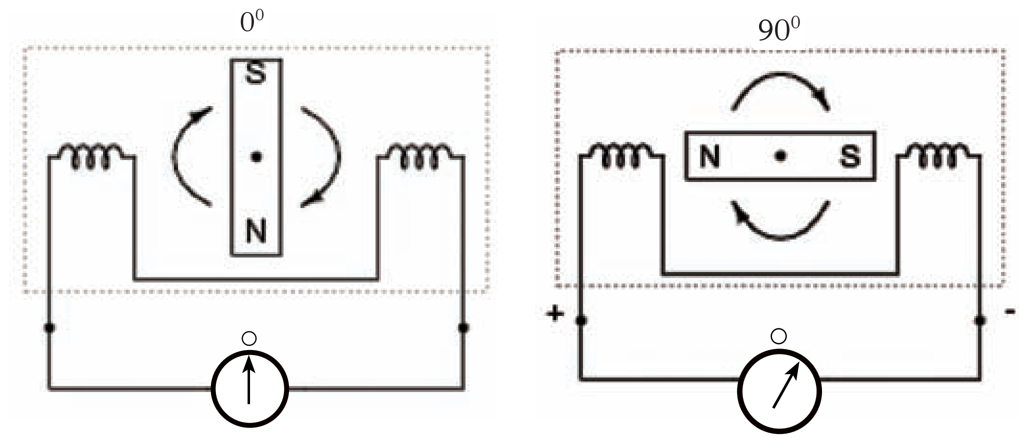
ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව

සරල ම ප්‍රත්‍යාවර්ත ජනකය බයිසිකල් ඩයිනමෝව වේ.

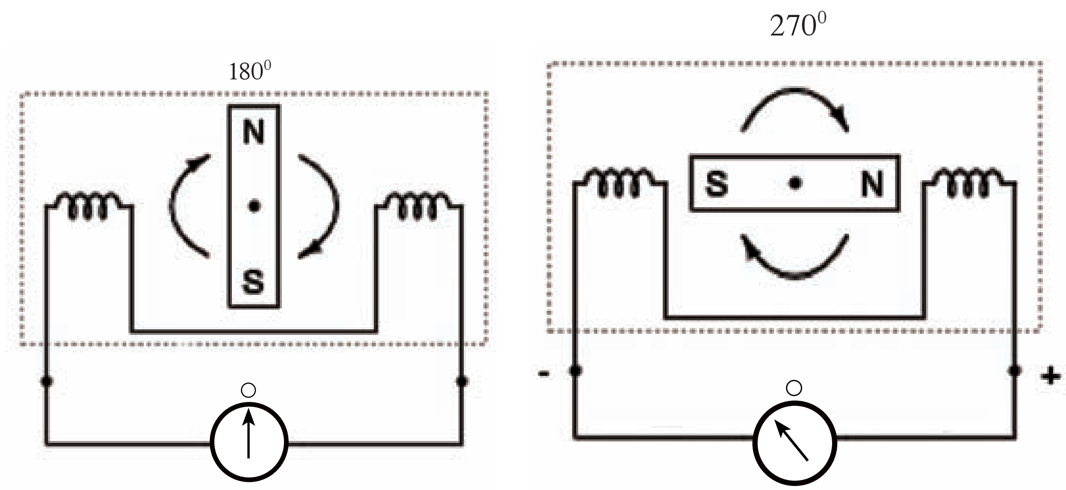
බයිසිකල් ඩයිනමෝවක් යනු මෘදු යකඩ හරයක් වටා, ඔතන ලද සන්නායක කම්බි දඟරයක් අසල චුම්බකයක් භ්‍රමණය කරවමින් විදුලිය උපදවා ගැනීම සිදු කරන උපකරණයකි. 1.6 සහ 1.7 රූප මගින් දැක්වෙන පරිදි චුම්බකය දඟරයට 90^0 කින් පිහිටන විට චුම්බක බල රේඛා නොකැපෙන නිසා වෝල්ටීයතාවක් ජනනය නො වේ. චුම්බකය දඟරයට සමාන්තර වන විට බල රේඛා මගින් උපරිම ලෙස දඟරය කැපෙන නිසා ජනනය වන වෝල්ටීයතාව උපරිම වේ. මෙසේ චුම්භකය එක් වටයක් කැරකැවෙන විට සන්නායක දඟරයේ එක් කෙළවරකට සාපේක්ෂ ව අනිත් කෙළවරෙහි වොල්ටීයතාව වෙනස් වන ආකාරය, 1.6 සහ 1.7 රූපවල පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති මධ්‍ය ශූන්‍ය ගැල්වනෝ මීටරයේ (මැද බින්දු ගැල්වනෝ මීටරය) දර්ශකයෙන් දැක්වේ.



1.5 රූපය

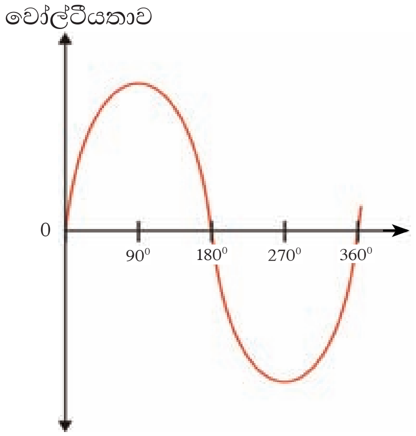


1.6 රූපය



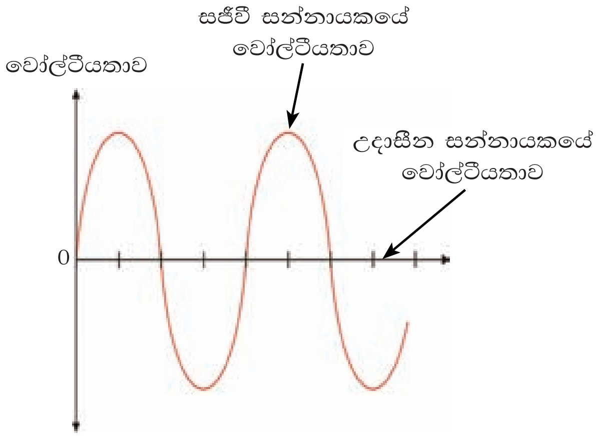
1.7 රූපය

චුම්බකය භ්‍රමණයේ දී කෝණික ව සිදු වන වෙනස් වීමට අනුරූප ව, වෝල්ටීයතාවේ වෙනස්වීම 1.8 (a) රූපය ආකාරයේ වේ.



බයිසිකල් ඩයිනමෝව

(a)



ප්‍රධාන විදුලිය

(b)

1.8 රූපය

ප්‍රධාන සැපයුමේ වෝල්ටීයතාව ද, කාලයට අනුරූප ව 1.8 (b) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට විචලනය වේ.

වෝල්ටීයතාව ධාරාව සහ ප්‍රතිරෝධය අතර සම්බන්ධය

සන්නායකයක් තුළින් ගලන ධාරාව සන්නායකය දෙපස වෝල්ටීයතාවට අනුලෝම ව සමානුපාතික වන බව "ඕම්" නමැති විද්‍යාඥයා විසින් සොයා ගන්නා ලදි.

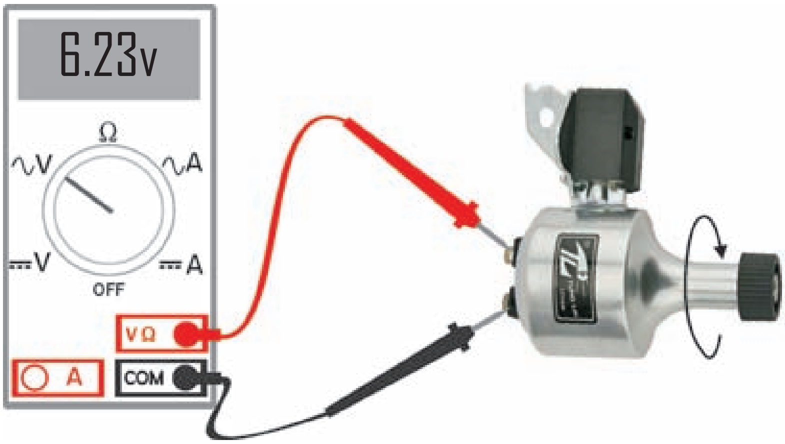
ඒ අනුව $V \propto I$

එනම් $\frac{V}{I}$ නියතයකි.

එවිට, $\frac{V}{I} = R$

මෙම නියතය සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධයට සමාන වේ.

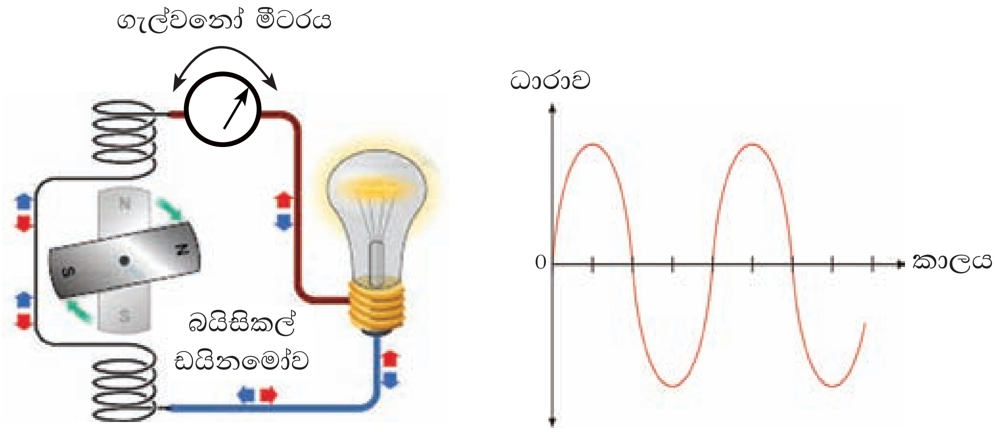
ප්‍රායෝගික කටයුතුවල දී වැඩිපුර ම භාවිත වන්නේ ප්‍රතිරෝධයක් තුළින් ධාරාව ගලනවිට සන්නායක දෙපස වෝල්ටීයතාව පරීක්ෂා කිරීම යි.



1.9 රූපය

ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමේ ප්‍රත්‍යාවර්ත බව.

ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමට විබැරයක් සම්බන්ධ කළවිට සැපයුමේ එක් සන්නායකයකට සාපේක්ෂ ව අනිත් සන්නායකයේ වෝල්ටීයතාව + (ධන) හා - (ඍණ) වශයෙන් වෙනස් වේ. එබැවින් පරිපථය දෙපසට ධාරාව ගලා යයි. මෙවැනි සැපයුම්, ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුම් ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර ධාරාවේ දිශාවට නිත්‍ය බවක් නොමැති බැවින්, සැපයුමේ අග්‍ර ධන හා ඍණ ලෙස නම් කළ නොහැකි වේ. මෙවැනි සැපයුමක ශූන්‍ය වෝල්ටීයතාව පවතින සන්නායකය, උදාසීන සන්නායකය ලෙස හඳුන්වන අතර එම සන්නායකයට සාපේක්ෂ ව + (ධන) සහ - (ඍණ) වශයෙන් වෝල්ටීයතාව වෙනස් වන සන්නායකය, සජීවී සන්නායකය ලෙස හැඳින්වේ.



1.10 රූපය

ශීර්ෂ වෝල්ටීයතාව (v_p)

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමක වෝල්ටීයතාව උපරිම වන අගය ශීර්ෂ වෝල්ටීයතාව ලෙස හඳුන්වයි. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ට්මීටරයකින් හෝ මල්ටිමීටරයකින් ප්‍රදර්ශනය කරනු ලබන්නේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතා (V_{rms}) සඵල අගය වේ.

වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාව (v_{rms})

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමක වෝල්ටීයතාව නියත අගයක නො පවතින බව අප විසින් මේ වන විට හැඳිනගෙන ඇත.

"කිසියම් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි බුබුලක්, තාපකයක් වැනි ප්‍රතිරෝධයකින් සෑදුණු විබැරක් මගින් උපදවන ජව ප්‍රමාණය ම, සරල ධාරා සැපයුමකට සම්බන්ධ කිරීම මගින් ලබා දෙන්නේ යයි සිතමු. එම සරල ධාරා සැපයුමේ වෝල්ටීයතා අගය, ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාව ලෙස හඳුන්වයි."

ඒ අනුව ප්‍රධාන සැපයුමේ වෝල්ටීයතාව 230v ලෙස ප්‍රකාශ කරනු ලබන්නේ එහි වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය යි. එනම් ප්‍රධාන සැපයුමෙන් ක්‍රියා කරන විදුලි බුබුලක් 230v සරල ධාරා සැපයුමකින් එම ආලෝකය ම ලබා දෙයි.

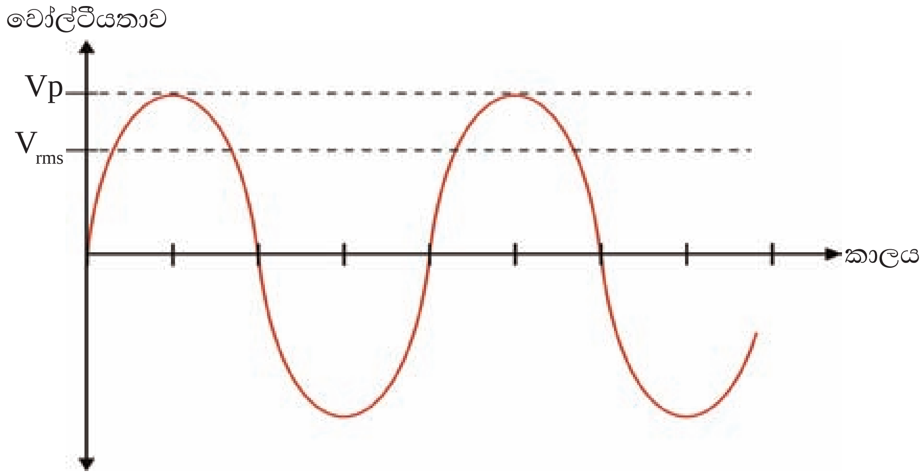
මල්ටිමීටර භාවිතයේ දී එහි පරාස තෝරණය අදාළ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා පරාසයට (ACV) යොමු කර ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව මැනිය හැකි ය. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ට්මීටරයකින් හෝ මල්ටිමීටරයකින් ප්‍රදර්ශනය කරනු ලබන්නේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාවේ (v_{rms}) සඵල අගය වේ.

සයිනාකාර ව වෝල්ටීයතාව විචලනය වන විදුලි සැපයුමක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාව (v_{rms}) හා ශීර්ෂ වෝල්ටීයතාව (v_p) අතර සම්බන්ධය පහත ප්‍රකාශනයෙන් දැක්විය හැකි ය.

$$V_P = v_{rms} \times \sqrt{2}$$

$$V_P = v_{rms} \times 1.414$$

$$v_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = 0.707\ V_P$$



1.11 රූපය

1.11 රූපය මගින් ප්‍රධාන සැපයුමේ V_P හා v_{rms} මට්ටම් දක්වෙයි.

ප්‍රධාන සැපයුමේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාව 230V වන බැවින්, ප්‍රධාන සැපයුමේ ශීර්ෂ වෝල්ටීයතාව.

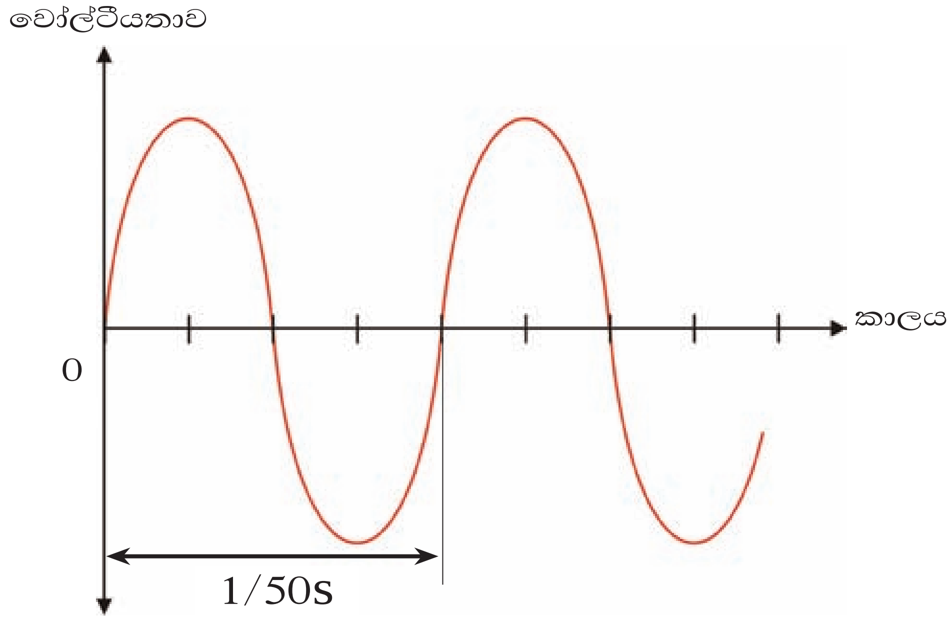
$$V_P = 230 \times 1.414 \text{ V}$$

$$V_P = 325 \text{ V}$$

සංඛ්‍යාතය (Frequency)

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමක වෝල්ටීයතාව වෙනස් වන බව අපි හඳුනා ගතිමු. තත්පර ඒකක කාලයක් තුළ සම්පූර්ණ කෙරෙන වෝල්ටීයතාව වෙනස් වීමේ චක්‍ර සංඛ්‍යාව ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමේ සංඛ්‍යාතය ලෙස හඳුන්වයි. සංඛ්‍යාතය මනිනු ලබන්නේ තත්පරයකට චක්‍ර ගණන හෙවත් හර්ට්ස් (Hz) නම් ඒකකයෙනි.

ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමේ සංඛ්‍යාතය 50Hz වේ. මේ අනුව ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමේ වෝල්ටීයතාව වෙනස්වීමේ එක් චක්‍රයක් සඳහා ගත වන කාලය 1/50 S වේ. වෝල්ටීයතාව වෙනස්වීමේ එක් චක්‍රයක් සඳහා ගත වන කාලය ආවර්ත කාලය ලෙස හඳුන්වයි. මෙය 1.12 රූපයෙන් දක්වේ.



1.12 රූපය

විදුලි රැහැන්

විදුලි ශක්තිය එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට සන්නයනය කිරීම සඳහා රැහැන් යොදාගන්නා අතර ගෘහ විදුලි පරිපථ සඳහා භාවිත කරන විදුලි රැහැන් තඹ ලෝහයෙන් තැනූ කම්බි යොදාගෙන නිපදවයි. එම රැහැන් PVC ආවරණයක් මගින් පරිවරණය කර තිබේ.

සජීවී හා උදාසීන රැහැන්

ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම හා සම්බන්ධ පරිපථ තුළ විදුලිය ගෙන යන රැහැන් සජීවී හා උදාසීන ලෙස නම් කරනු ලැබේ.

විදුලි සැපයුම ඇතිවිට විදුලි රැහැන් තුළ විදුලිය පවතින්නේ දැයි මතුපිටින් බලා නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් හඳුනාගත නොහැකි ය. එබැවින් අනාරක්ෂිත ව කෙරෙන ප්‍රධාන විදුලිය සහිත රැහැන් පරිහරණයක දී විදුලි සැර වැදීමෙන් මරණය පවා සිදු විය හැකි ය. ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම පිරික්සීම සඳහා නියෝන් පරීක්ෂකය නම් උපකරණය බොහෝවිට භාවිත කෙරේ. නියෝන් පරීක්ෂකයක් 1.13 රූපය මගින් දැක්වේ.



1.13 රූපය

A - පරීක්ෂක තුඩ

B - ප්ලාස්ටික් ආවරණය

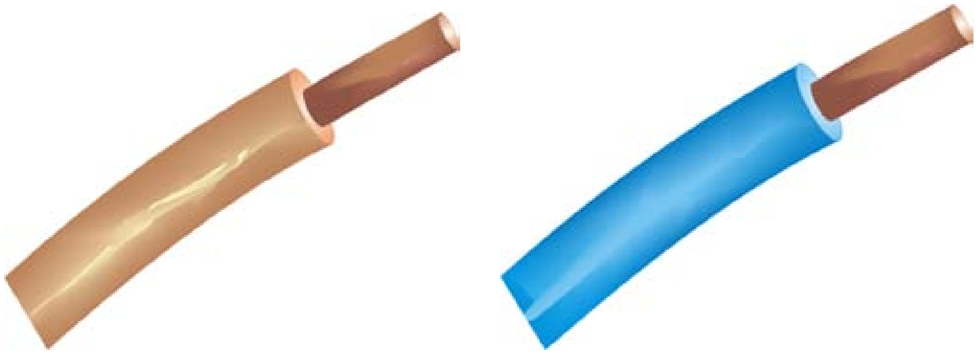
C - ප්‍රතිරෝධකය

D - නියොන් පහන

E - භූගත කරන ඇණය

නියෝන් පරීක්ෂක තුඩ විදුලි රැහැන සමඟ ස්පර්ශ කර අනිත් කෙළවරෙහි පිහිටි භූගත කරනු ලබන ඇණය මත ඇඟිල්ල තැබීමෙන් විදුලි පරීක්ෂාව සිදු කරනු ලබයි.

විදුලි සැපයුමේ රැහැන්වල ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් තිබේ නම් විදුලිය පරීක්ෂාවේ දී නියොන් පහන දල්වේ. හඳුනාගැනීමේ පහසුව සඳහා සජීවී රැහැන් සඳහා දුඹුරු වර්ණ ආවරණ යෙදූ රැහැන් ද උදාසීන රැහැන් සඳහා නිල් වර්ණ ආවරණ යෙදූ රැහැන් ද භාවිත කරයි. සජීවි හා උදාසීන රැහැන් 1.14 රූපයෙන් දැක්වෙයි.



සජීවී රැහැන

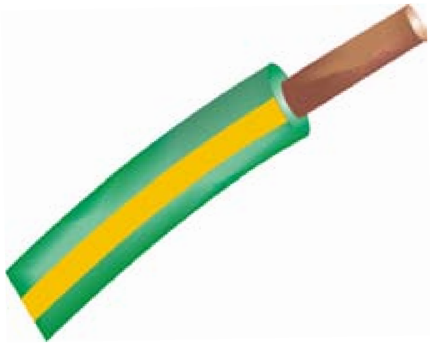
උදාසීන රැහැන

1.14 රූපය

භූගත රැහැන්

පොළොව තුළට 1 1/2mක් පමණ සිරස් ව ගිල්වන ලද තඹ කූරක් හෝ ගැල්වනයිස් නලයක් භූගතය ලෙස හඳුන්වයි. මෙම භූගතයට සම්බන්ධ කර ඇති රැහැන් භූගත රැහැන් ලෙස නම් කරයි.

ලෝහ ආවරණ සහිත විදුලි උවාරණවල ඇති වන විදුලි කාන්දුවක දී, විදුලිසැර වැදීම්වලින් පුද්ගලයන් ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා භූගත රැහැන් යොදා ගනී. ලෝහ ආවරණය හා සම්බන්ධ කරනු ලබන රැහැනක් කෙවෙනි පිටුවානක ඇති භූගත රැහැන හා සම්බන්ධ කර, අදාළ භූගත කිරීම සිදු කරවයි. හඳුනාගැනීමේ පහසුව සඳහා විදුලි සැපයුම් පද්ධතියක භූගත රැහැන සඳහා කොළ / කහ වර්ණ සහිත ආවරණයකින් යුක්ත රැහැනක් යොදා ගනී. භූගත රැහැනක ස්වභාවය 1.15 රූපයෙන් දැක්වේ.



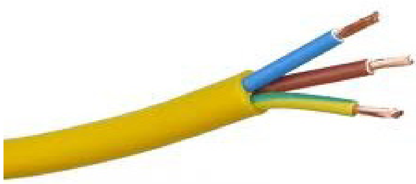
1.15 රූපය - භූගත රැහැන

රැහැන් වර්ග

විදුලි සැපයුම් පද්ධතියකට රැහැන් යොදා ගැනීමේ දී රැහැන් තුළින් ගලා යා යුතු ධාරාවට ඔරොත්තු දෙන ලෙස රැහැන් තෝරාගත යුතු වේ. එසේ ම ස්ථාවර ලෙස ස්ථාපනය සඳහා යොදාගන්නා රැහැන් දෘඩ බවින් යුක්ත ව ද, වෙනත් අවශ්‍යතා සඳහා යොදාගන්නා රැහැන් සුනම්‍ය බවින් යුක්ත ව ද, පවතින ආකාරයෙන් නිපදවයි. උවාරණ සඳහා භාවිත කරන යොත් සජීවී, උදාසීන හා භූගත රැහැන් පරිවරණයකින් වෙන් කර එක් ආවරණයක් තුළ පවත්නා සේ නිපදවයි. 1.16 රූපය මගින් එවැනි රැහැන් දැක්වේ.



තනි රැහැන



හර තුනක් සහිත රැහැන

1.16 රූපය

රැහැන් නිෂ්පාදනයේ දී යොදාගෙන ඇති කම්බි සංඛ්‍යාව හා කම්බිවල සම්පූර්ණ හරස්කඩ විෂ්කම්භය අනුව රැහැන් වර්ග කෙරේ. 1.1 වගුවෙන් රැහැන් වර්ග කිහිපයක් දැක්වේ.

<table>
<tr><th>රැහැන</th><th>කම්බි සංඛ්‍යාව</th><th>කම්බියක විෂ්කම්භය mm</th><th>හරස්කඩ වර්ගඵලය mm^2</th><th>ගලා යා හැකි විදුලි ධාරාව (A)</th><th rowspan="9">දෘඩ බවින් යුතු රැහැන්. මේවා තනි හර හෝ බහු හර සහිත රැහැන් ලෙස නිපදවයි.</th></tr>
<tr><td>1/1.13</td><td>1</td><td>1.13</td><td>1</td><td>12</td></tr>
<tr><td>1/1.38</td><td>1</td><td>1.38</td><td>1.5</td><td>14</td></tr>
<tr><td>7/0.50</td><td>7</td><td>0.50</td><td>1.5</td><td>14</td></tr>
<tr><td>7/0.67</td><td>7</td><td>0.67</td><td>2.5</td><td>17</td></tr>
<tr><td>7/0.85</td><td>7</td><td>0.85</td><td>4</td><td>29</td></tr>
<tr><td>7/1.04</td><td>7</td><td>1.04</td><td>6</td><td>31</td></tr>
<tr><td>7/1.35</td><td>7</td><td>1.35</td><td>10</td><td>51</td></tr>
<tr><td>7/1.70</td><td>7</td><td>1.70</td><td>16</td><td>66</td></tr>
</table>

1.1 වගුව

<table>
<tr><th>රැහැන</th><th>කම්බි සංඛ්‍යාව</th><th>කම්බියක විෂ්කම්භය mm</th><th>හරස්කඩ වර්ගඵලය mm^2</th><th>ගලා යා හැකි විදුලි ධාරාව</th><th rowspan="7">බහුල ව බහුහර සහිත සුනම්‍ය රැහැන් ලෙස නිපදවයි.</th></tr>
<tr><td>13/0.2</td><td>13</td><td>0.20</td><td>0.4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>16/0.2</td><td>16</td><td>0.20</td><td>0.5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>24/0.2</td><td>24</td><td>0.20</td><td>0.75</td><td>6</td></tr>
<tr><td>32/0.2</td><td>32</td><td>0.20</td><td>1</td><td>10</td></tr>
<tr><td>30/0.25</td><td>30</td><td>0.25</td><td>1.5</td><td>12</td></tr>
<tr><td>50/0.25</td><td>50</td><td>0.25</td><td>2.5</td><td>20</td></tr>
</table>

1.2 වගුව

විදුලිය බෙදාහැරීමේ ප්‍රධාන පද්ධතිය තුළ රැහැන් හතරක් භාවිත කෙරේ. එයින් 03ක් සජීවී රැහැන් වන අතර එක් රැහැනක් උදාසීන රැහැනක් වෙයි. එම සජීවී රැහැන් තුනෙහි වෝල්ටීයතාව උපරිම වීම එක ම අවස්ථාවක දී සිදු නො වේ. එබැවින් එම සජීවී රැහැන් වල ඇති වෝල්ටීයතාව එක ම මොහොතක දී එකිනෙකට වෙනස් වෙයි. එබැවින් එම සජීවී සැපයුම් තුනට වෙන් වෙන් ව හඳුනාගැනීම සඳහා එකිනෙකට වෙනස් වර්ණ සහිත රැහැන් යොදා ගනී. කර්මාන්ත අවශ්‍යතා සඳහා එම සැපයුම් තුනට විවිධ වර්ණ යොදා ගන්නා අවස්ථා තිබේ. එවැනි සැපයුමක් තෙකලා සැපයුමක් වශයෙන් හඳුන්වයි. තෙකලා සැපයුමක සජීවී රැහැන් හඳුනාගැනීමට පහත වර්ණ කේත ක්‍රමය යොදා ගනියි.

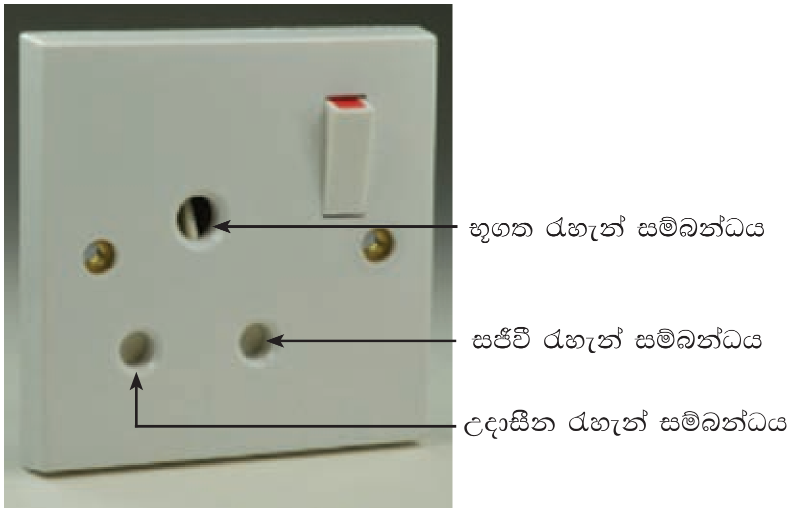
රැහැන	වර්ණය
උදාසීන	නිල්
තනිකලා සජීවී (L_1 හෝ L_2 හෝ L_3)	දුඹුරු
තෙකලා සජීවි 01 (L_1)	දුඹුරු
තෙකලා සජීවි 02 (L_2)	කළු
තෙකලා සජීවි 03 (L_3)	අළු

කෙවෙනි පිටුවානකට රැහැන් සම්බන්ධ වීම.

විදුලිය සැපයුම් පද්ධතියකින් පිටතට විදුලි සැපයුම ලබා ගැනීම සඳහා යොදාගන්නා විදුලි උපාංග කෙවෙනි පිටුවාන ලෙස නම් කෙරේ.

කෙවෙනි පිටුවානට සම්බන්ධ කළ හැකි පේනුවක් මගින් විදුලි උවාරණයකට හා විදුලි දිගු සඳහා විදුලිය ලබා ගත හැකි වේ.

කෙවෙනි පිටුවානට හා පේනුවකට රැහැන් සම්බන්ධ කෙරෙන සම්මත ආකාරය 1.17 රූපය මගින් දක්වේ. වඩා හොඳින් සම්බන්ධ වීමට රැහැනේ කෙළවර ආපසු නැවීම කරනු ලැබේ.



කෙවෙනි පිටුවාන



පේනුවක බාහිර පෙනුම



පේනුවකට රැහැන් සම්බන්ධය

1.17 රූපය

රැහැන	වර්ණය	සංකේතය
සජීවි	දුඹුරු	L
උදාසීන	නිල්	N
භූගත	කොළ / කහ	E

විදුලි දිගුවක් සඳහා රැහැන් තෝරාගැනීම.



1.18 රූපය - විදුලි දිගුව

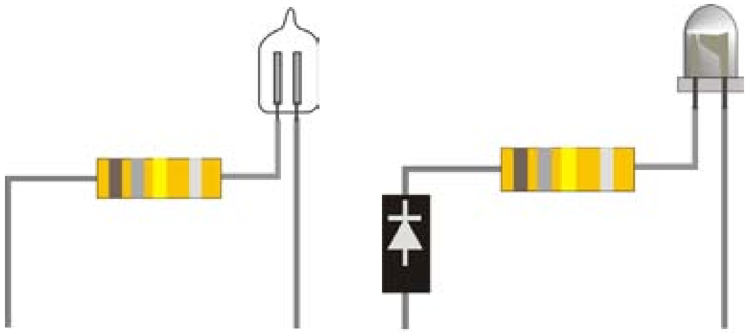
ප්‍රධාන සැපයුම් පද්ධතියෙන් පිටතට තාවකාලික ව විදුලිය ගෙනයාම සඳහා යොදාගන්නා උපාංගය විදුලි දිගුවක් ලෙස හඳුන්වයි. විදුලි දිගුවක් බොහෝවිට පේනුවකින්

ප්‍රධාන සැපයුමට සම්බන්ධ කෙරෙන අතර, කෙවෙනි පිටුවානකින් කෙළවර වේ. ඒ අතර සම්බන්ධතාව සඳහා රැහැන් යොදා ගනී. විදුලි දිගුවක් 1.18 රූපයෙන් දැක්වේ.

විදුලි දිගුවක් බෙහෝවිට යොදාගනු ලබන්නේ දුරස්ථ විබැරකට තාවකාලික ව විදුලිය ලබා දීම සඳහා වේ. එබැවින් දිගුවක් සඳහා රැහැන් තෝරා ගැනීමේ දී විබැර තුළින් ගලන ධාරාවට ඔරොත්තු දීම හා පහසුවෙන් හකුලා තැබීමට හැකිවීම පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

දර්ශක (Indicators)

විදුලි සැපයුමක විදුලිය පවත්නා බව ප්‍රදර්ශනය වීම සඳහා දර්ශක (Indicator) යොදාගනු ලබයි. මුල් යුගයේ දී සූත්‍රිකා පහන් මේ සඳහා භාවිත කෙරුණි. වර්තමානයේ නියොන් පහන් හා LED පහන් මේ සඳහා භාවිත කරයි. නියොන් පහනක් හා LED පහනක් දර්ශකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ආකාරය 1.19 රූපය මගින් දැක්වේ.



1.19 රූපය

විදුලිය දිගුවක විදුලිය පවතින බව හඳුනාගැනීමට මෙවැනි දර්ශක භාවිත කරයි.

අධිධාරාව හා විලායක

විදුලි රැහැන් තුළින් ගලායාමට නිර්දේශිත ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක් ගලායාම අධිධාරාව ලෙස හඳුන්වයි. අධිධාරා ගලා යාම නිසා රැහැන් අධික ලෙස රත්වීම හේතුවෙන් ගිනිගැනීම් ඇති වීමට හා සැපයුමට හානි වීමට බොහෝ ඉඩ ඇත. මෙවැනි අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා සජීවී රැහැන විලායක හරහා විබරට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.

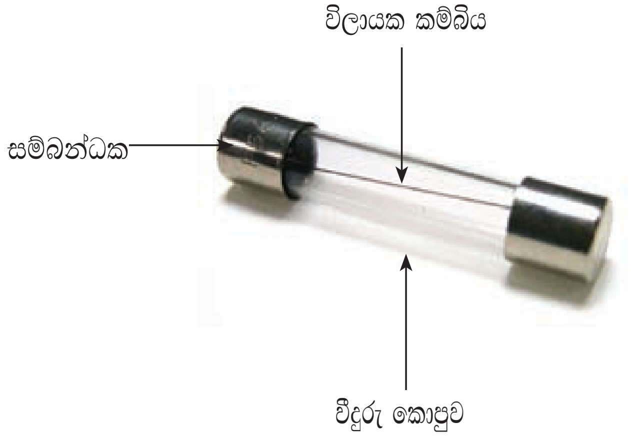
ප්‍රමත ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක දී දැවී යා හැකි ප්‍රමාණයේ කම්බියක් විලායකයක් ලෙස යොදා ගත හැකි ය.

සාමාන්‍ය අවශ්‍යතාවල දී විලායක සඳහා යොදාගන්නා කම්බි 1.3 වගුව අනුව සම්මත ක්‍රියාකාරී ධාරාව මත වර්ග කළ හැකි ය.

ධාරාව	කම්බියේ විෂ්කම්භය
3	0.15 **mm**
5	0.2 **mm**
10	0.35 **mm**
15	0.5 **mm**

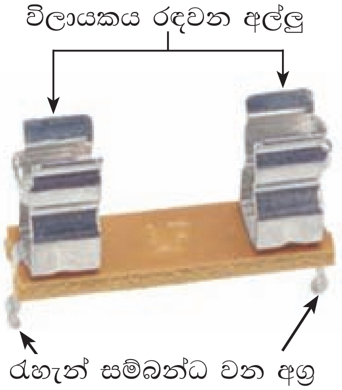
1.3 වගුව

වීදුරු කොපුවක් තුළ රැඳවූ විලායක කම්බියක් විලායකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි අතර විවිධ ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල භාවිත කරන එවැනි විලායකයක් 1.20 රූපයෙන් දැක්වේ.



1.20 රූපය

මෙම විලායක රැඳවීම සඳහා ධාරකය යොදා ගනී.



1.21 රූපය

විදුලි දිගුවක ආරක්ෂාව සඳහා සජීවී රැහැන් ධාරකයක රැඳවූ විලායක යෙදීම කළ හැකි ය.

ගෘහ විදුලි පරිපථ

ප්‍රධාන විදුලි සම්බන්ධතාව

ජාතික විදුලි බල පද්ධතියේ බෙදාහැරීමේ මාර්ගයට සම්බන්ධ වී නිවාසවලට විදුලිය ලබා ගන්නා රැහැන, සේවා රැහැන ලෙස හඳුන්වයි.

මෙම විදුලි සැපයුම විදුලි මනුව හා සේවා විලායකය තුළින් නිවසේ විදුලි පරිපථයට සම්බන්ධ කෙරේ. සේවා රැහැන ඇතුළු මෙම උපාංග, විදුලි අධිකාරිය සතු දේපළ වන අතර මෙම උපාංග නිවසේ පිටතින් ස්ථාපනය කෙරේ.

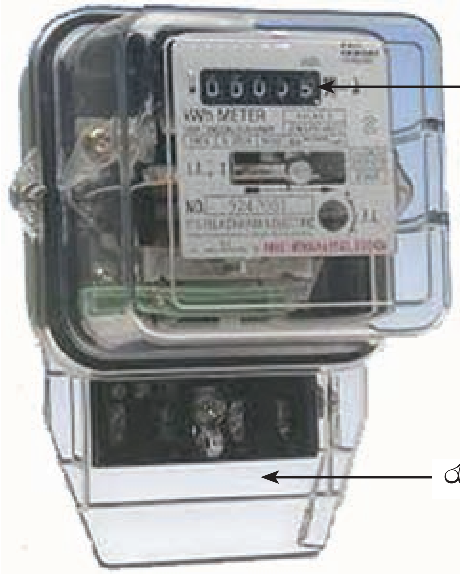


1.22 රූපය

ප්‍රධාන සැපයුමට බෙදාහැරීමේ මාර්ගය හා ගෘහ විදුලි පරිපථය අතර උපාංග සම්බන්ධ වන ආකාරය 1.22 රූපය මගින් දැක්වේ.

විදුලි මනුව

නිවෙසක පරිභෝජනය කරනු ලබන විදුලි ප්‍රමාණය මැනීම සිදු කෙරෙනුයේ විදුලිය මනුව මගිනි. මෙය කිලෝවෝට් පැය (kwh) මීටරය යනුවෙන් ද හඳුන්වයි. කිලෝ වොට් 1ක ජවයක් පැයක කාලයක් තුළ පරිභෝජනය කරන විට වැය වන ශක්තියේ ප්‍රමාණය ඒකක 1ක් ලෙස විදුලි මනුවෙහි සටහන් වේ. විදුලි මනුවක සැබෑ පෙනුම 1.23 රූපය හි දැක්වේ.



1.23 රූපය - විදුලි මනුව

සේවා විලායකය / අධිධාරා පරිපථ බිඳිනය

ගෘහය තුළ පරිපථයේ සිදු වන අධිධාරා ගැලීමක දී සිදු විය හැකි අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා සේවා විලායකයක් හෝ අධිධාරා පරිපථ බිඳිනයක් යොදා ගනී. මෙය සජීවී රැහැනට සම්බන්ධ කර ඇති අතර නිවසට සැපයෙන උපරිම ධාරාවට අදාළ ව විලායකය හෝ අධිධාරා පරිපථ බිඳිනය තෝරාගනු ලබයි. ප්‍රධාන සැපයුමට අයත් සේවා විලායකයක් හා අධිධාරා පරිපථ බිඳිනයක් 1.24 මගින් දැක්වේ.





විලායක පාදම

විලායක වාහකය
(විලායක කම්බි රඳවනය)

අධිධාර පරිපථ බිඳිනය

1.24 රූපය

ප්‍රධාන විදුලි උපාංග

නිවෙස තුළ විදුලිය බෙදාහැරීම සඳහා ක්‍රමවත් ව ස්ථාපනය කර ඇති රැහැන් හා විදුලි උපාංග පද්ධතිය ගෘහ විදුලි පරිපථය නම් වේ.

ගෘහ විදුලි පරිපථය ස්ථාපනයේ දී යොදාගන්නා උපාංග පහත පරිදි වර්ග කළ හැකි ය.

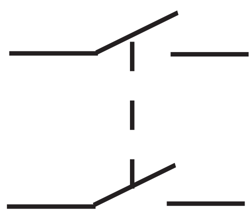
- පාලන උපාංග
    - ප්‍රධාන ස්විචය / වෙන්කරණය
    - වෙනත් ස්විච
- ආරක්ෂක උපාංග
    - ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනය
    - සිඟිති පරිපථ බිඳිනය
- අතිරේක උපාංග
    - පහන් ධාරක
    - කෙවෙනි පිටවාන
    - සිවිලිං මල්

වෙන්කරණය

ගෘහ විදුලි පරිපථයට සැපයෙන විදුලිය අවශ්‍ය විටෙක විසන්ධි කිරීම හා සන්ධි කිරීම සඳහා වෙන්කරණය යොදා ගනී. මෙය මගින් සජීවී හා උදාසීන රැහැන් යුගල ම විසන්ධි කළ හැකි වේ. වෙන්කරණය අධිධාරා පරිපථ බිඳිනයක් ලෙස ද හැසිරේ. වෙන්කරණයක පෙනුම හා සංකේතය 1.25 රූපය මගින් දැක්වේ.



ප්‍රධාන වහරුව

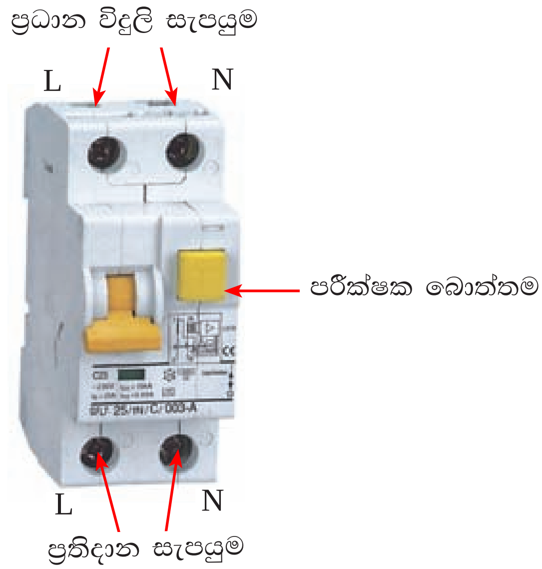


සංකේතය

1.25 රූපය

ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනය

කිසියම් හේතුවක් නිසා සජීවී රැහැනේ සිදුවන විදුලි කාන්දුවීමක් මගින් ඇති විය හැකි අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනය යොදා ගනී. ශේෂ ධාරා පරිපථ බිඳිනයක බාහිර පෙනුම 1.26 රූපය මගින් දැක්වේ.

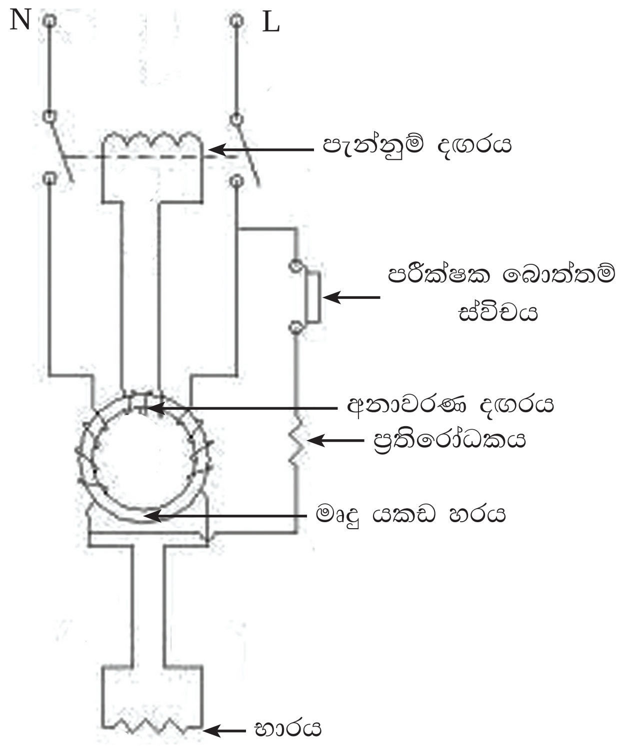


1.26 රූපය - ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනය

ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනයේ ක්‍රියාකාරිත්වය (RCCB)

ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනයක අභ්‍යන්තර සැකැස්ම 1.24 රූපය මගින් දක්වේ.

ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනය තුළ ඇති මෘදු යකඩ හරය වටා සජීවී රැහැනේ පොටවල් ගණනට සමාන පොටවල් ගණනක් උදාසීන රැහැනෙන් ඔතා ඇත. එම එතුම් යොදා ඇත්තේ සන්නායකයේ සජීව දඟරය තුළ ඇති වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ප්‍රතිවිරුද්ධ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් උදාසීන දඟරයෙන් ඇති වන ආකාරයට ය. එවිට සජීවී රැහැන තුළින් ගලායන ධාරාවට ආසන්න වශයෙන් සමාන ධාරාවක් උදාසීන රැහැන තුළින් ගලායන විට මෘදු යකඩ හරයෙහි සමස්ත චුම්භක ක්ෂේත්‍රය උදාසීන වේ. සජීවී රැහැන තුළින් ගලායන ධාරාව උවාරණය තුළ දී කාන්දු වුවහොත් උදාසීන රැහැන තුළින් ගලායන ධාරාව අඩු වේ. මෙම ධාරා වෙනස හේතුවෙන් මෘදු යකඩ හරය තුළ චුම්භක ක්ෂේත්‍රය අසමතුලිත වේ. එවිට හරයේ ඔතා ඇති අනාවරණ දඟරයෙහි විදුලි ධාරාවක් ප්‍රේරණය වේ. එම ධාරාව මගින් පැන්නුම් දඟරය ක්‍රියාත්මක වී සැපයුම විසන්ධි කෙරේ. ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනයක අභ්‍යන්තර සැකැස්ම 1.27 රූපය මගින් දක්වේ.



1.27 රූපය

පරීක්ෂක බොත්තම (T) එබූ විට ද මෙම ක්‍රියාව ම සිදු වී සැපයුම විසන්ධි විය යුතු ය. උපකරණයේ ක්‍රියාකාරිත්වය නිවැරදි දැයි වරින්වර පරීක්ෂා කිරීම සඳහා මෙම පරීක්ෂක බොත්තම යොදා ගත හැකි ය.

සිඟිති පරිපථ බිඳිනය (MCB)

ගෘහ විදුලි පරිපථය බොහෝවිට උපපරිපථ කීපයකින් යුක්ත වේ. උපපරිපථවලට විදුලිය සැපයෙනුයේ සිඟිති පරිපථ බිඳින හරහා ය. සිඟිති පරිපථ බිඳින ඇතුළත් ඒකකය විබෙදුම් ඒකකය නැතහොත් බෙදාහැරීමේ ඒකකය ලෙස හඳුන්වයි.

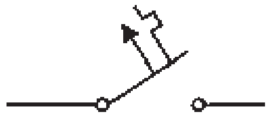
උපපරිපථ තුළින් අධිධාරා ගැලීමක් ඇති වීමේ දී විය හැකි අනතුරු වළක්වා ගැනීමට සිඟිති පරිපථ බිඳින යොදා ගනී.

6A,10A,16A,20A ආදී ප්‍රමත ධාරා අගයන්ගෙන් යුක්ත ව සිඟිති පරිපථ බිඳින නිපදවේ. ප්‍රමත ධාරා අගය ඉක්ම වූ විට විදුලිය විසන්ධි වීම සඳහා තාප ක්‍රියාකාරී පැන්නුම් ක්‍රම හෝ විද්‍යුත් ක්‍රියාකාරී පැන්නුම් ක්‍රම හෝ මෙම ක්‍රම දෙක ම හෝ යොදාගෙන ඇත.

සිඟිති පරිපථ බිඳිනයක පෙනුම 1.28A රූපය මගින් ද එහි සංකේතය 1.28B රූපය මගින් ද දැක්වේ.

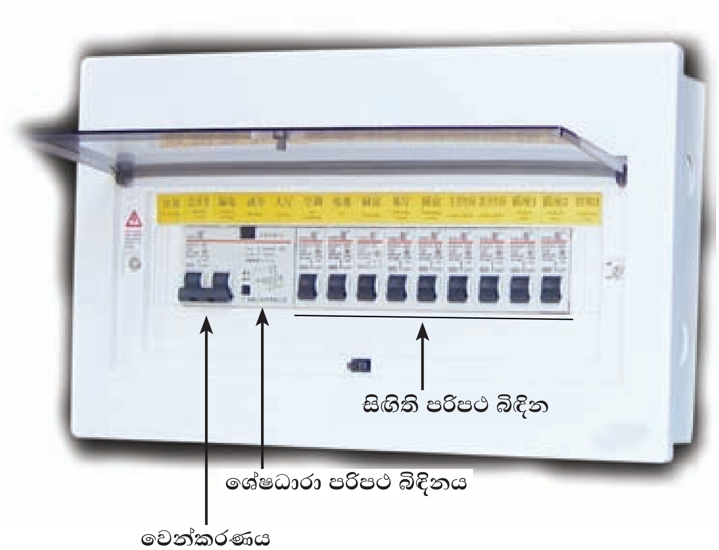


සිඟිති පරිපථ බිඳිනය
1.28A රූපය



සංකේතය
1.28B රූපය

පාරිභෝගික ඒකකය (Consumer unit) තුළ වෙන්කරණය ශේෂධාරා පරිපථ බිඳිනය හා සිඟිති පරිපථ බිඳින ඇතුළත් ව ඇති අයුරු 1.29 රූපය මගින් දක්වේ.



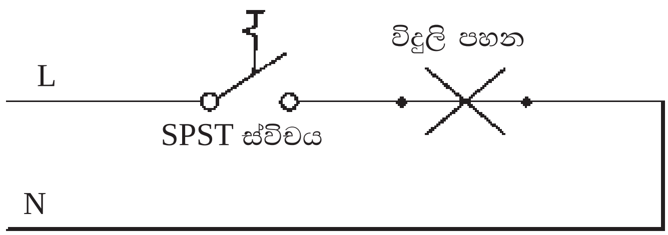
1.29 රූපය - පාරිභෝගික ඒකකය

ස්විච

විබැර සඳහා විදුලිය සැපයීම පාලනය කිරීමට විවිධ වර්ගයේ ස්විච භාවිත කරයි. එවැනි ස්විච කිහිපයක් පිළිබඳ පහත සාකච්ඡා කෙරේ.

තනි ධ්‍රැව තනි මං ස්විචය (SPST)

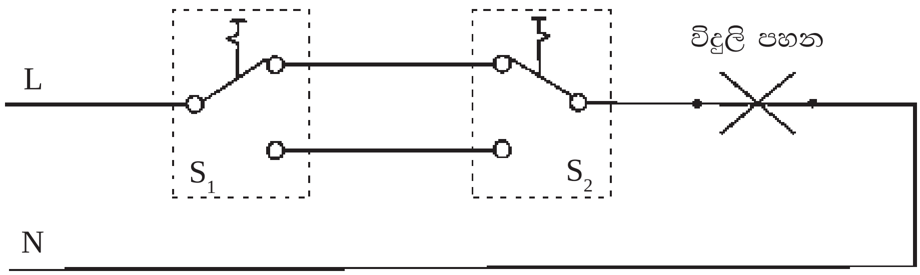
විදුලි පහන් වැනි විබැර එක් ස්ථානයකින් පාලනය සඳහා මේවා යොදා ගනී. විදුලි බුබුලක් පාලනයට යොදාගෙන ඇති ආකාරය 1.30 රූපය මගින් නිරූපණය කෙරේ.



1.30 රූපය

තනි ධ්‍රැව දෙමං ස්විච්චය (SPDT)

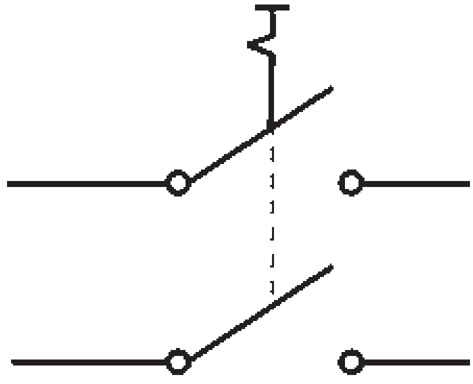
මෙවැනි ස්විචයක් යොදාගනිමින් ප්‍රදානය, ප්‍රතිදාන මාර්ග දෙකකට වෙනවෙන ම සම්බන්ධ කළ හැකි වේ. ස්ථාන දෙකක සිට විබැරක් හැසිරවීමට මෙයින් හැකි වේ. 1.31 රූපය මගින් විදුලි පහනක් ස්ථාන දෙකක සිට පාලනය කළ හැකි ආකාරය දැක්වේ.



1.31 රූපය

ද්වි ධ්‍රැව තනිමං ස්විචය (DPST)

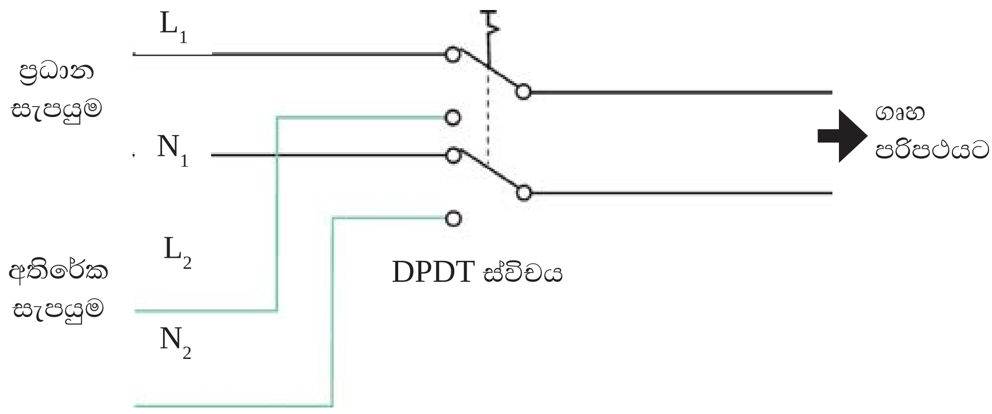
වෙන්කරණය තුළ දක්නට ලැබෙන්නේ මෙවැනි ස්විචයකි. මෙයින් එකවර පරිපථ මාර්ග දෙකක් හැසිරවිය හැකි ය.



1.32 රූපය

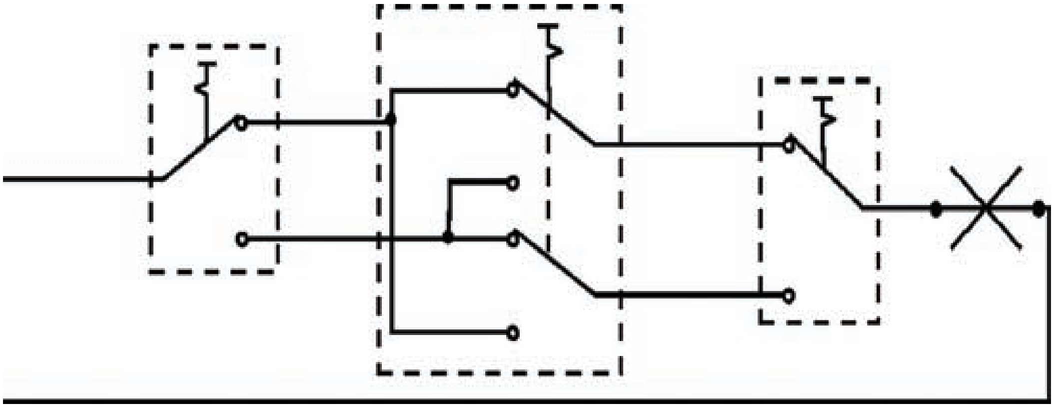
ද්වි ධ්‍රැව දෙමං ස්විචය (DPDT)

මෙවැනි ස්විචයක් තුළ එක්වර හැසිරවිය හැකි තනි ධ්‍රැව දෙමං ස්විච දෙකක් පවතී. ප්‍රධාන සැපයුමක් හා අතිරේක සැපයුමක් ඇතිවිට, සැපයුම් අතර මාරුවීම සඳහා මෙම ස්විච යොදා ගනී. එවැනි අවස්ථාවක දී ප්‍රධාන සැපයුම හා අතිරේක සැපයුම ගෘහ විදුලි පරිපථයට සම්බන්ධවන ආකාරය 1.33 රූපයෙන් දැක්වේ.



1.33 රූපය

විදුලි පහනක් දැල්වීම ස්ථාන තුනකින් හැසිරවීම සඳහා ද ද්විධ්‍රැව දෙමං ස්විච භාවිත කරයි. එම අවස්ථාවේ දී මෙම ස්විචය අතරමැදි ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. විදුලි පහනක් දැල්වීම ස්ථාන තුනකින් පාලනය කළ හැකි පරිපථයක් 1.34 රූපයෙන් දැක්වෙයි.



1.34 රූපය

පහන් ධාරක (Holders)

විදුලි සැපයුමට විදුලි පහන් සම්බන්ධ කරනුයේ පහන් ධාරක මගිනි. 1.35 රූපය මගින් පහන් ධාරක වර්ග කීපයක් දැක්වේ.



පෙන්ඩන්ට් වර්ගය　　බාවර වර්ගය　　ආනත බාවර වර්ගය

1.35 රූපය

කෙවෙනි පිටුවාන (Socket outlet)

ගෘහ විදුලිය පරිපථ තුළ ස්ථාපනය කෙරෙන කෙවෙනි පිටුවාන ප්‍රධාන අකාර 03කින් දැකිය හැකි ය.

01. 5A රවුම් කූරු

02. 15A රවුම් කූරු

03. 13A හතරැස් කූරු

ගෘහ විදුලි පරිපථ තුළ 5A රවුම් කූරු වර්ගයේ කෙවෙනි පිටුවාන බහුල ව යොදාගනු දැකිය හැකි වේ. මෙම පිටුවාන අඩු ජව භාවිත විදුලි උවාරණ (පංකා, මේස පහන්, රූපවාහිනී, ගුවන්විදුලි යන්ත්‍ර ආදිය) සඳහා විදුලිය ලබා ගැනීමට භාවිත කරයි.

15A රවුම් කූරු වර්ගය යොදාගනු බලන්නේ වොට් 1000ක් ඉක්මවන ජවයන් භාවිත කරන උවාරණ (විදුලි ඉස්තිරික්ක, උදුන්, ජල පොම්ප ආදිය) සඳහා විදුලිය ලබා ගැනීමට ය.

13A හතරැස් කූරු වර්ගය බහුල ව යොදා ගන්නේ පරිගණක වැනි උපකරණ සමූහයක් යොදාගන්නා ස්ථානවල ඇති වලය පරිපථ තුළ වේ. 1.36 රූපය මගින් කෙවෙනි පිටුවාන කිහිපයක බාහිර ස්වරූප හා සංකේතය දක්වේ.



හතරැස් කූරු වර්ගය   රවුම් කූරු වර්ගය   සංකේතය

1.36 රූපය

සිවිලිං මල (Seeling Rose)

එල්ලෙන වර්ගයේ (Pendent) පහන් ධාරකවලට විදුලිය ලබා ගැනීමට හෝ එවැනි වෙනත් අවශ්‍යතාවන් සඳහා ප්‍රධාන පරිපථයෙන් ඉවතට විදුලිය ලබා ගැනීමට සිවිලිං මල යොදා ගනී. සිවිලිං මලක් හා එයට පහන් ධාරකයක් රැහැනකින් සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය 1.37 රූපය මගින් දැක්වේ.





1.37 රූපය

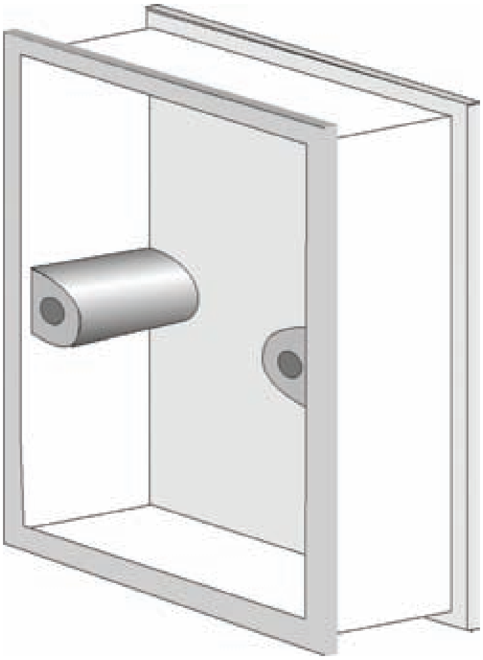
විදුලිය ස්ථාපනයක දී යොදාගන්නා අමතර උපාංග

විදුලිය ස්ථාපනයක දී විවිධ උපාංග රැඳවීම සඳහා අමතර උපාංග අවශ්‍ය වේ. එවැනි උපාංග කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ගිල්ලුම් පෙට්ටි
- රවුම් බොලොක්ක
- පසුරු

ගිල්ලුම් පෙට්ටිය (Sunk box)

ස්විච හා කෙවෙනි පිටුවාන බිත්තිවලට හෝ වෙනත් ස්ථානවලට සම්බන්ධ කිරීමේ දි ගිල්ලුම් පෙට්ටි යොදාගනී. වර්තමානයේ මේවා ප්ලාස්ටික්වලින් නිපදවනු ලබයි. ගිල්ලුම් පෙට්ටියක බාහිර පෙනුම 1.38 රූපය මගින් දැක්වේ.



1.38 රූපය

රවුම් බොලොක්ක (Round blocks)

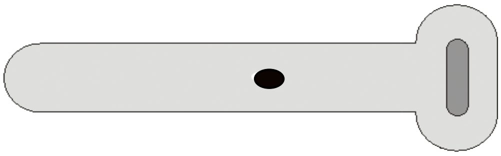
බාවර පහන් අල්ලු (Battlon Holdors) මෙන් ම සිවිලිං මල වැනි උපාංග රවුම් බොලොක්ක යොදාගෙන ස්ථාපනය කරනු ලැබේ. රවුම් බොලොක්කයකට සිවිලිං මලක් සම්බන්ධවන ආකාරය 1.39 රූපය මගින් දැක්වේ.



1.39 රූපය

පසුරු

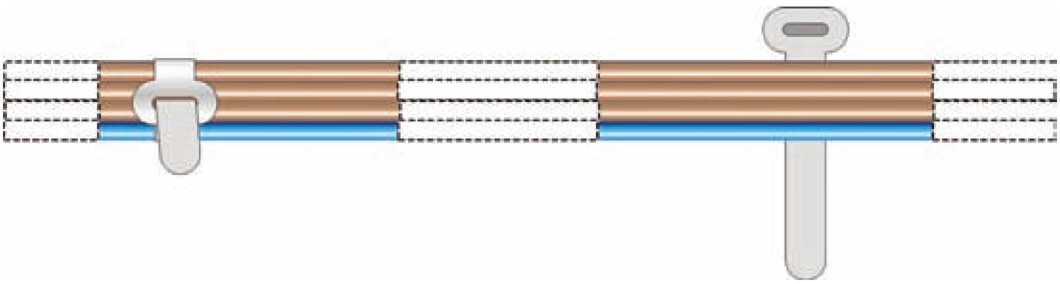
විදුලි රැහැන් ඇදීමේ දී හා ඒවා රැඳවීමේ දී වයර් පසුරු භාවිත කරයි. මේවා ඇලුමිනියම් වැනි තුනී තහඩුවෙන් නිමවනු ලැබේ. 1.40 රූපය මගින් පසුරක් දක්වේ.



1.40 රූපය

රැහැන් රැඳවීමට පෙර ටින්ටැග්ස් ඇණ යොදාගෙන පරාල, රීප්ප වැනි ආධාරක මත පසුරු රඳවනු ලැබේ. ඉන්පසු පසුරු මගින් රැහැන් රඳවනු ලැබේ.

මේවා විවිධ දිග ප්‍රමාණවලින් නිමවයි. පසුරු යොදාගනිමින් රැහැන් රඳවා ඇති ආකාරය 1.41 රූපය මගින් දක්වේ.



1.41 රූපය

ගෘහ විදුලි රැහැන් ස්ථාපනයේ සම්මත රෙගුලාසි කිහිපයක් පහත දක්වේ.

- විදුලි මනුව හා බෙදාහැරීමේ පුවරුව අතර විදුලි සැපයුමේ රැහැන 7/1.04 වර්ගයේ විය යුතු ය.
- විදුලි පහන් පරිපථයක් සඳහා 1/1.13 වර්ගයේ රැහැන යෙදිය යුතු ය.
- 5A කෙවෙනි පරිපථ සඳහා 1/1.13 වර්ගයේ රැහැන් යෙදිය යුතු ය.
- 5A කෙවෙනි පරිපථයක කෙවෙනි දෙකක් පමණක් ඇතුළත් කළ යුතු ය.
- 15A කෙවෙනි පරිපථ තුළ එක් කෙවෙනියක් පමණක් යෙදිය යුතු ය.
- 15A කෙවෙනි පරිපථ සඳහා 7/0.67 වර්ගයේ රැහැන් යොදාගත යුතු ය.
- භූගත රැහැන සඳහා 7/0.67 වර්ගයේ රැහැන් යොදාගත යුතු ය.
- විදුලි පහන් පරිපථයකට ඇතුළත් කළ යුතු උපරිම පහන් ගණන 10ක් විය යුතු ය. (100w)
- ජව මූලිකයේ සිට අවසන් උපාංගය දක්වා වෝල්ටීයතා බැස්ම 49 v නො ඉක්මවිය යුතු ය.

ගෘහ විදුලි පරිපථ සැලසුම් චිත්‍ර (පරිපථ සටහන)

වයර් කිරීමේ පරිපථ සැලැස්ම.

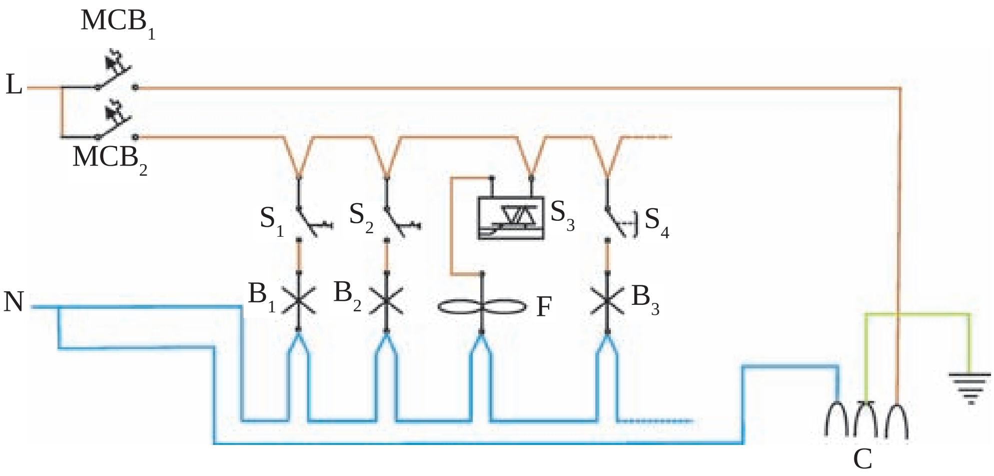
විදුලි පරිපථයක් සැලසුම් කිරීමේ දී උපාංග හා ඒවාට විදුලි රැහැන් සම්බන්ධ වන ආකාරය දැක්වෙන චිත්‍රය පරිපථ සටහන ලෙස හඳුන්වයි. මෙවැනි චිත්‍ර තුළ එක් එක් උපාංගය දැක්වනුයේ එයට අදාළ සංකේතය මගිනි. විදුලි පරිපථය ස්ථාපනය කිරීමේ දී පරිපථ සටහනට අනුව සිදු කරනු ලබයි. ආදර්ශ විදුලි පරිපථ සටහනක් 1.42 රූපය මගින් දක්වා ඇත.

ගෘහ විදුලි පරිපථයක් සැලසුම් කිරීමේ දී ප්‍රධාන වර්ග දෙකක පරිපථ සටහන් භාවිත වේ.

01. වයර් කිරීමේ පරිපථ සැලැස්ම.
02. ගෘහ නිර්මාණ පරිපථ සැලැස්ම.

ගෘහ නිර්මාණ පරිපථ සැලැස්ම.

නිවසේ පිහිටුවන ස්ථාන දැක්වෙන සටහන ගෘහ නිර්මාණ පරිපථ සැලැස්මෙන් පැහැදිලි වේ. මේ සඳහා භාවිත කරන සංකේත වර්ග කිරීම පරිපථයේ සඳහන් සංකේතවලට වඩා වෙනස් වේ.



1.42 රූපය

MCB_1, MCB_2 සිඟිති පරිපථ බිඳිනය
S_1, S_2 - SPST ස්විච
S_3 - පංකා පාලකය
S_4 - එබුම් බොත්තම් ස්විචය
B_1, B_2, B_3 - විදුලි පහන්
C - කෙවෙනි පිටුවාන
L - සජීවී රැහැන
N - උදාසීන රැහැන

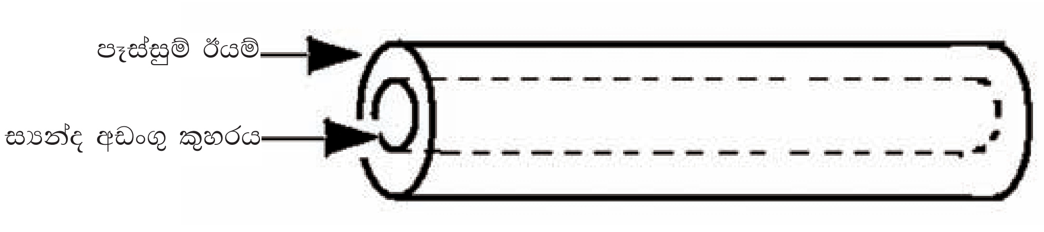
02 මෘදු පෑස්සීම හා මල්ටිමීටර්

මෘදු පෑස්සීම (Soft Soldering)

ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ එකලස් කිරීමේ දී අපට මෘදු පෑස්සීමේ ක්‍රියාවලිය ඉතා වැදගත් වේ. මේ සඳහා විදුලි පාහනයක් හා පෑස්සුම් ඊයම් යොදා ගත යුතු වේ. එසේ ම පෑස්සීමේ ක්‍රියාවලිය නිවැරදි ව කළ යුතු වේ. නොමැති නම් පෑස්සීම මඟින් සම්බන්ධ කරන ස්ථාන විදුලිමය වශයෙන් සහ යාන්ත්‍රික වශයෙන් ශක්තිමත් නො වේ.

පෑස්සුම් ඊයම් (Soldaing Lead)

මෙය ටින් හා- ඊයම් මිශ්‍ර ලෝහයකි. මෙහි ටින් හා- ඊයම් මිශ්‍රණ අනුපාතය 65% - 35% වේ. නමුත් වෙළෙඳපළේ බහුල ව ඇත්තේ 60% - 40% මිශ්‍රණයේ පෑස්සුම් ද්‍රව්‍ය ය. මේවා විෂ්කම්භ කිහිපයකින් වයර් අකාරයට සකස් කර ඇත. පෑස්සුම් කරනු ලබන ස්ථානය මත ඔක්සයිඩ බැඳීම වැළැක්වීමට අවශ්‍ය ස්‍යන්ද (Flux) මෙම වයර් තුළ ම අඩංගු කර ඇත.

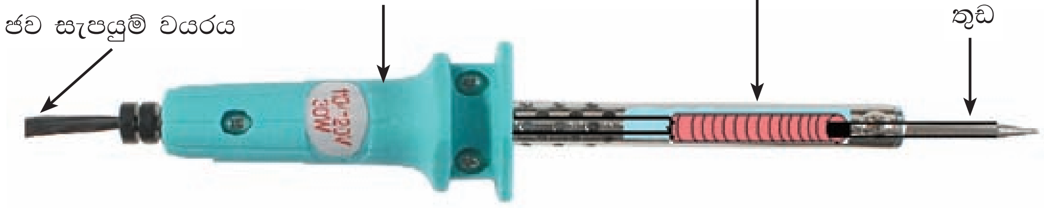


2.1 රූපය

ඊයම් වයරය ද්‍රව වන විට එය තුළ ඇති ස්‍යන්ද දිය වීමෙන් පෑස්සුම මත ආරක්ෂාව සලස්වයි. ඊයම් විෂ සහිත ද්‍රව්‍යයන් බැවින් වර්තමානයේ ඊයම් භාවිත නොකර තැනූ පෑස්සුම් ද්‍රව්‍ය භාවිත කරනු ලැබේ.

විදුලි පාහනය (Electric Soldewing Iron)

පෑස්සුම් ද්‍රව්‍ය මගින් පෑස්සීම සිදු කිරීමට නම් පෑස්සුම් ද්‍රව්‍යයට තාපය ලබා දී ද්‍රව කර ගත යුතු ය. මේ සඳහා විදුලි පාහනය (බවුත්) භාවිත කරයි. මෙය සෘජු ව ම 230v මගින් ක්‍රියාකරවිය හැකි ය. විදුලි පාහනය තුළ තාපය ඉපදවීම සඳහා අවශ්‍ය නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයක් යොදා ඇත. මෙම උපකරණ අතට අල්ලන කොටස හෙවත් මිට ප්ලාස්ටික් හෝ ලී වැනි විද්‍යුත් හෝ තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් තනා ඇත. නික්‍රෝම් දඟරය මගින් රත් වනු ලබන්නේ පාහනයේ තුඩ යි.



2.2 රූපය

පාහනයේ තුඩ අවශ්‍යතාව අනුව විවිධ හැඩ යොදා සදා ඇත.



2.3 රූපය

විදුලි පාහනය සඳහා ඇති තුඩ තඹ හෝ සෙරමික් තුඩු වේ. තඹවලට වඩා සෙරමික් තුඩු වඩා යෝග්‍ය වේ. එයට හේතුව නම් තඹ තුඩු භාවිතයේ දී ක්ෂය වී හැඩය වෙනස් වන නමුත් සෙරමික් තුඩු එසේ නොවන බැවිනි.

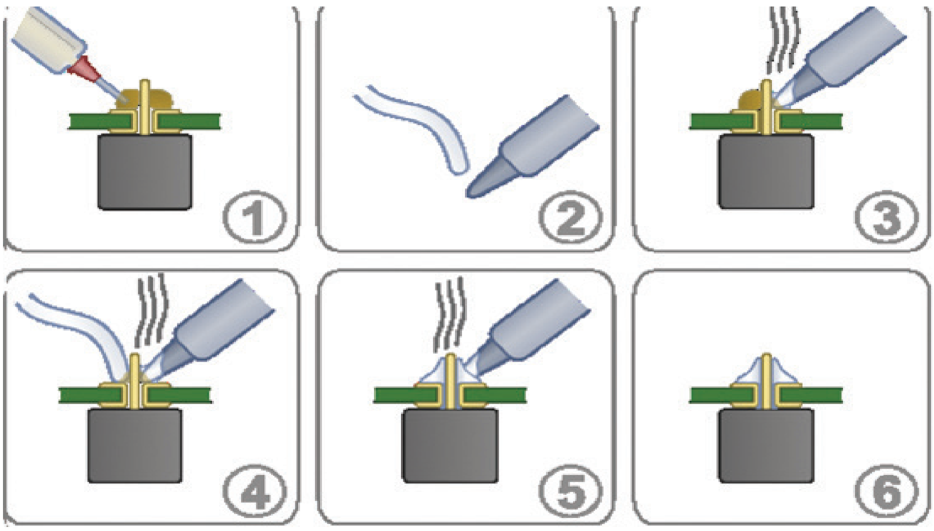
විදුලි පාහනයේ රත් වීමේ ප්‍රමාණය එහි ජව අගය මත රඳා පවතී. ඒ අනුව 30w, 40w, 60w,100w ආදී ජව ප්‍රමාණයෙන් යුත් විදුලි පාහන ලබාගත හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග එකලස් කිරීම සඳහා 30w හා 40w විදුලි පාහන යෝග්‍ය වේ. සමහර ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග පෑස්සීම සඳහා 230v ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවෙන් ක්‍රියා කරන පාහන සුදුසු නො වේ. ඒ සඳහා සරල ධාරා විදුලියෙන් ක්‍රියා කරන විදුලි පාහන භාවිත කළ යුතු වේ.

ඊයම් උරවනය (De Soldering Pump)

පාස්සන ලද ස්ථානයක ඇති ඊයම්, විදුලි පාහනය මගින් ද්‍රව කොට ඉවත් කිරීමට මෙම උපකරණය භාවිත කරයි. මෙම උපකරණය භාවිත කිරීමෙන් පෑස්සූ උපාංගයට හා පරිපථ පුවරුවට හානියක් නො වන ලෙස උපාංග ගලවා ඉවත් කළ හැකි ය.

පෑස්සීම

මෘදු පෑස්සීමේ දී ප්‍රථමයෙන් පාස්සනු ලබන ස්ථානය හෝ වයර පිරිසිදු කර ගත යුතු ය. තෙල්, මල, දූවිලි ආදිය ඇත්නම් ඒවා ඉවත් කර ගත යුතු වේ. පෑස්සුම් ඊයම් ස්වල්පයක් රත් වූ පාහන තුඩට ගෙන පෑස්සිය යුතු ස්ථානයට තබන්න. අනතුරු ව පෑස්සිය යුතු ස්ථානයේ හොඳින් රත් වූ පාහන තුඩ තබා ඊයම් ද්‍රව වන උෂ්ණත්වයට ඉහළ ගිය වහා ම පෑස්සුම් ඊයම් පෑස්සුම් තුඩට ස්පර්ශවන සේ තැබිය යුතු ය. එවිට පෑස්සුම් ද්‍රව්‍ය ක්ෂණික ද්‍රව වී අවශ්‍ය ස්ථානයේ ගලා යයි. ඒ විගස ම ඊයම් කම්බිය ඉවත් කොට තවත් මොහොතකින් පාහන තුඩ ද ඉවතට ගත යුතු වේ. එවිට මනාව පෑස්සුම් ක්‍රියාවලියක් සිදු කර ගත හැකි ය. විදුලි පාහනය හා ස්ථානය හොඳින් රත් නොවීමෙන් වියළි පෑස්සුමක් (Dry joint) ලැබෙන අතර එය ශක්තිමත් නො වේ. පාස්සන ක්‍රියා පිළිවෙළ 2.4 රූපයේ දක්වා ඇත.



2.4 රූපය

පරිපථයක ජවය ගණනය කිරීම.

විදුලි උපකරණයක් හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයක් ක්‍රියා කිරීමේ දී වැයවන ජවය පිළිබඳ අවබෝධයක් තිබීම ඉතා වැදගත් වේ. එයට හේතුව වන්නේ අප පරිභෝජනය කරන මුළු විද්‍යුත් ජවය එක් එක් උපකරණයේ විද්‍යුත් ජවය අනුව අඩු වැඩි වීම යි. අප සැලසුම් කර ගන්නා පරිපථ හෝ උපකරණ අඩු විද්‍යුත් ජවයකින් ක්‍රියාත්මක වන්නේ නම් අපට වැඩි ශක්තියක් ඉතිරි කරගත හැකි ය. විද්‍යුත් ජවය මැනීමේ ඒකකය වොට් (watt) වේ. එහි සංකේතය w ය. බොහෝ විදුලි උපකරණවල එහි විද්‍යුත් ජවය හෙවත් වොල්ටීයතාව එම උපකරණයේ සඳහන් කර ඇත.

විද්‍යුත් ජවය සෙවීම සඳහා,

W = VI ප්‍රකාශනය භාවිත කළ හැකි ය. එවිට උපකරණයෙන් ලබා ගන්නා දෙකෙළවර වෝල්ටීයතාවේන්, විද්‍යුත් ධාරාවෙන් ගුණිතය එම උපකරණයේ විද්‍යුත් ජවය හෙවත් ක්ෂමතාව වේ.

විදුලි ජවය සඳහා වන ඉහත ප්‍රකාශයට ඕම්ගේ නියමයෙන් ලබාගත් ප්‍රකාශනය ආදේශ කිරීමෙන් තවත් ප්‍රකාශන දෙකක් ලබාගත හැකි ය.

$W = VI$

$V = IR$ ආදේශයෙන්

$W = IR.I$

$W = I^2R$

$I = V/R$ ආදේශයෙන්

$W = V.\ V/R$

$W = V^2/R$

මල්ටි මීටර්

විදුලි හා විද්‍යුත් පරිපථවල විවිධ මිනුම් ලබාගැනීම මල්ටිමීටර බහුල ව යොදා ගනී. අතීතයේ මිනුම් ලබාගැනීම සඳහා ඇම්පියර් මීටර්, වෝල්ට්මීටර හා ඕම්මීටර යනුවෙන් වෙන් වෙන් ව මීටර භාවිත කරන ලදි. එදිනෙදා භාවිතයේ පහසුව සඳහා මේ සියල්ල එකට එකතු කර තනි මීටරයක් ලෙස මල්ටිමීටරය නිපදවන ලදි.

මල්ටිමීටර් ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකි.

- ප්‍රතිසම මල්ටිමීටර් - Analog Multimeter
- සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටර් - Digital Multimeter

ප්‍රතිසම මල්ටිමීටර් (Analoge Multimeter)

සල දඟර මිනුම් උපකරණයක් භාවිතයෙන් නිපදවා ඇති ප්‍රතිසම මල්ටිමීටරයේ දර්ශකයේ පිහිටීම අනුව පාඨාංක ලබාගත හැකි වේ.

මීටරය පරිහරණයේ දී එය තැබිය යුතු ආකාරය සංකේත මගින් දක්වා ඇත.

⊔ - තිරස් පිහිටීමක තබා පාඨාංක ගත යුතු ය.

⊥ - සිරස් පිහිටීමක තබා පාඨාංක ගත යුතු ය.

∠ - ආනත ව තබා පාඨාංක ගත යුතු ය.

මල්ටිමීටරය භාවිත කිරීමෙන් පසු ගබඩා කිරීමේ දී පහත දැක්වෙන කරුණු පිළිබඳ සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

- හිරුඑළිය කෙළින් ම වැටෙන ස්ථානවල නොතැබිය යුතු ය.
- කම්පන සහිත ස්ථානවල නොතැබිය යුතු ය.
- දූවිලි සහිත ස්ථානවල නොතැබිය යුතු ය.
- සිසිල් හා අඳුරු සහිත ස්ථානයක තැබිය යුතු ය.
- අඩු ආර්ද්‍රතාවකින් යුත් ස්ථානයක තැබිය යුතු ය.
- මලකන ද්‍රව්‍යවල ගැටීමෙන් වැළැක්විය යුතු ය.

ප්‍රතිසම මල්ටිමීටර් භාවිත කිරීම

මල්ටිමීටරයකින් සරල ධාරා සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතාවන් ද, ප්‍රතිරෝධතාව ද ව සරල ධාරාවන් ද මැනිය හැකි වේ.

ප්‍රතිරෝධය මැනීම



2.5 රූපය

ප්‍රතිසම මල්ටිමීටරයේ මුහුණතෙහි උඩින් ම ඇති පරිමාණය ඕම් පරිමාණය වේ. මෙම පරිමාණයේ බින්දුව පරිමාණයෙන් දකුණු පස පිහිටා ඇති අතර එම පරිමාණය අනන්තයෙන් අවසාන වේ. දහයේ ගුණාකාර ආකාරයට පරිමාණය ක්‍රමාංකනය කර ඇත. පරාස තෝරන ස්විචය සඳහා පරාස ගණනාවකින් ඇත. ඒවා නම් ×1, ×10, ×100 සහ × 1k වේ. පරාස තෝරන ස්විචය එක් පරාසයකට යොමු කර මැනුම් අග්‍ර දෙක එකිනෙකට ගැටීමට සලස්වා දර්ශකය ඕම් පරිමාණයේ බිංදුවට පැමිණේ දැයි පරීක්ෂා කර බැලියු යුතු ය. එසේ නො වේ නම් ඕම් පරාසය බින්දුව වෙත ගෙන ඒමේ බොත්තම කරකවා දර්ශකය පරිමාණයේ බින්දුව වෙත ගෙන යා යුතු ය. මිනුම් ලබාගැනීමේ දී දර්ශකය පිහිටි අගය කියවා, පරාස තෝරණ ස්විචය පිහිටා ඇති ගුණන අගයෙන් ගුණ කර පාඨාංක ලබාගත හැකි ය.

උදාහරණ

දර්ශකය ඕම් පරිමාණයේ 22 හි පිහිටා ඇතිවිට පරාස තෝරන ස්විචය × 100 හි ඇතැයි සලකමු.

එවිට ප්‍රතිරෝධයේ අගය $= 22 \times 100$

$= 2200$

$= \frac{2200}{1000}$

$= 2.2\ k\Omega$

සරල ධාරා වෝල්ටීයතා පරිමාණය

වෝල්ටීයතාව සහ ධාරාව එක ම පරිමාණය භාවිත කර කියවනු ලබයි. සියලු ම පාඨාංක ලබාගැනීමට ප්‍රථම දර්ශකය බිංදුවේ පිහිටා තිබේ දැයි පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු වේ. එසේ නොමැති නම් දර්ශකය බින්දුව වෙත ගෙන ඒමේ සල දඟර උපකරණය මත ඇති ඉස්කුරුප්පුව කරකැවීමෙන් දර්ශකය බිංදුව වෙත ගෙන යා යුතු ය. පරාස කෝණය අදාළ පරාසයට යොමු කිරීමෙන් තෝරණයට අනතුරු ව පාඨාංකය ලබාගත හැකි ය.

මිනුම් ලබාගැනීමේ දී සැලකිය යුතු කරුණු

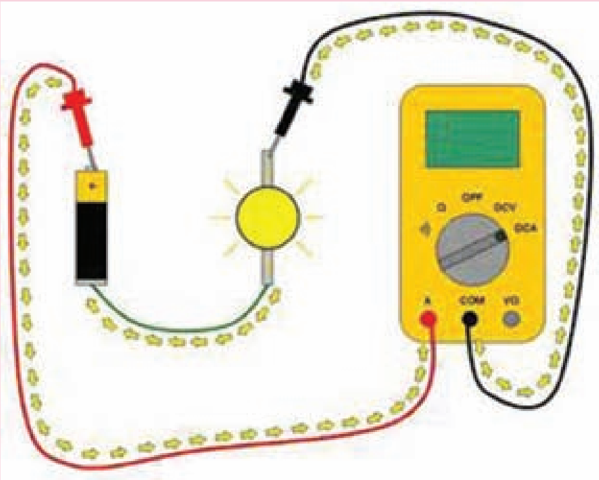
- මැනීමට බලාපොරොත්තු වන විභවයෙන් ධ්‍රැවීයතාව හඳුනාගත යුතු ය.
- මැනිය යුතු විභවය නොදෙන්නේ නම් පරාස තෝරණයේ උපරිම අගයට යොමු කළ යුතු ය.

- පොදු අග්‍රය (කළු) විභවයේ ඍණට සම්බන්ධ කළ යුතු ය.
- මැනුම් අග්‍රය (රතු) විභවයේ ධන අග්‍රයට සම්බන්ධ කළ යුතු ය.
- පාඨාංක ලබාගැනීමට අපහසු නම් පරාස තෝරණය ක්‍රමයෙන් අඩු පරාස වෙත යොමු කර පාඨාංක ලබාගත යුතු ය.

සරල ධාරාව මැනීම

සරල ධාරාව මැනීමේ දී සරල ධාරා වෝල්ටීයතා පරිමාණ ම භාවිත කරන අතර පරාස තෝරණය උපරිම අගයන්ගෙන් යුත් පරාස සඳහා යොමු කළ යුතු ය. ධාරාව මැනීමේ දී ධ්‍රැවීයතාව වැදගත් වේ.

උදාහරණ



2.6 රූපය

2.6 රූපයට අනුව මල්ටිමීටරයේ රතු වයරය ජව සැපයුමේ ධන අග්‍රයට ද පොදු අග්‍රය බල්බයට ද සම්බන්ධ කර ඇත. නොදන්නා ධාරා මැනීමේ දී වැඩි පරිමාණයවන 0.25 සිට ක්‍රමයෙන් අඩු කළ යුතු වේ.

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා පරිමාණය

ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා පරිමාණය රතු පැහැයෙන් දක්වා ඇති අතර පරාස තෝරණ ස්විචය යොමු කරන පරාසය ද රතු පැහැයෙන් දක්වා ඇත. මෙම පරිමාණයෙන් මිනුම් ලබාගැනීමේ දී ධ්‍රැවීයතාවත් හඳුනා ගැනීම අවශ්‍ය නො වේ. පරාස තෝරණ ස්විච ඉහළ අංශයේ සිට ක්‍රමයෙන් පහළ පරාස වෙත යොමු කර පාඨාංක ලබාගත හැකි ය.

ඉලෙක්ට්‍රොනික ප්‍රතිසම මල්ටිමීටරය



2.7 රූපය

දර්ශකයක් සහිත මල්ටිමීටරයක් වන මෙම උපකරණය වැඩි සම්භාදනයකින් යුක්ත වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික් මල්ටිමීටරයේ ඇති පරිමාණවල බින්දුව වමේ පිහිටා ඇත. ප්‍රතිසම මල්ටිමීටරයෙන් ඕම් පරිමාණය දකුණේ සිට වමට විහිදුණ ද ඉලෙක්ට්‍රොනික් මල්ටිමීටරයේ ඕම් පරිමාණය වමේ සිට දකුණට විහිදේ. සරල ධාරා හා ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරා සඳහා එක පරිමාණයක් භාවිත කරයි. ප්‍රතිසම මල්ටිමීටර මෙන් මෙම මල්ටිමීටරයට ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව සම්බන්ධ කළ යුතු වේ.

සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරය



2.8 රූපය

සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරයක අගය සප්ත ඛණ්ඩක දර්ශක මගින් දක්වෙන බැවින් පාඨාංක කියවීම පහසු වේ. එමෙන් ම මීටරයේ සම්භාදනය ද වැඩි අගයක් ගනී.

සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරයේ සැකැස්ම 4 රූපයෙන් දක්වා ඇත. ප්‍රතිසම මීටරයේ මෙන් සංඛ්‍යාංක මීටරයේ ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව යෙදීම අත්‍යවශ්‍ය නො වන අතර ධ්‍රැවීයතාව මාරු වී ඇති නම් ඍණ සංකේතය දර්ශනය වේ. ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරවල ඇති විශේෂත්වයන් පහත වගුවෙන් දක්වේ.

ප්‍රතිසම මල්ටිමීටරය	සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරය
• අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය අඩු ය. • ධාරා මිනුම් ලබාගැනීමේ දී සුදුසු ය. • ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව සම්බන්ධ කළ යුතු ය. • දර්ශකය භාවිත කිරීමෙන් පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී කියවීමේ දෝෂ ඇති වේ. • උපරිම සීමාව ඉක්මවා ගියහොත් දර්ශකයට හානි සිදු වේ. • මීටරයට අදාළ නිවැරදි පිහිටීමේ තබා පාඨාංක ගත යුතු ය. • ON/OFF සවිචයක් අවශ්‍ය නො වේ.	• අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. • වෝල්ටීයතා මිනුම් ලබාගැනීමේ දී සුදුසු ය. • ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි ව සම්බන්ධ කිරීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. • දර්ශකයේ සංඛ්‍යා දර්ශනය වන බැවින් පාඨාංක කියවීමේ දෝෂ ඇති නොවේ. • උපරිම සීමාව ඉක්මවා ගියහොත් ඒ පිළිබඳ ව දැනුම් දෙන අතර මීටරයට හානි සිදු නො වේ. මීටරයේ පිහිටීම වැදගත් නො වේ. • ON/OFF සවිචයක් අත්‍යවශ්‍ය ය.

2.1 වගුව

විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික ප්‍රතිසම මීටරයක සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික ප්‍රතිසම මීටරයක විශේෂත්වයන් පහත වගුවේ දක්වේ.

විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික ප්‍රතිසම මල්ටිමීටරය	ඉලේක්‍ට්‍රොනික ප්‍රතිසම සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරය
• අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය kΩ/v 50ක වඩා අඩු වේ. • ON / OFF ස්විචයක් අවශ්‍ය නොවේ. • ප්‍රතිරෝද පරිවෘතය දකුණේ සිට වමට ආරෝහණ ලෙස සකස් වේ.	• අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. kΩ 0 • ON/OFF ස්විච අවශ්‍ය නො වේ. • ප්‍රතිරෝධ පරිමාණය වමේ සිට දකුණට ආරෝහණය වන ලෙස සකස් වේ.

2.2 වගුව

ක්‍රියාකාරකම

01. දෙන ලද ප්‍රතිරෝධකවල අගය ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරවලින් මනින්න.

02. වියළි කෝෂ දෙකක් ගෙන සංඛ්‍යාංක මීටරයකින් ධ්‍රැවීයතාව පරීක්ෂා කරන්න.

03 ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ හා සම්බන්ධ අක්‍රිය උපාංග

ප්‍රතිරෝධක Resistors

විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල ධාරා පාලන උපක්‍රමයක් ලෙස ප්‍රතිරෝධක භාවිත කරයි. විදුලි ධාරාවේ ගමනට බාධාවක් හෙවත් ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන නිසා ප්‍රතිරෝධක නිමා වේ. පරිපථගත යොදා ගන්නා විවිධ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග සඳහා ලබා දිය යුතු විවිධ ධාරා අගයන් ඇත. ඒ සඳහා එම උපාංග සමඟ අවශ්‍යතාවය අනුව ප්‍රතිරෝධක යොදා ගනී.

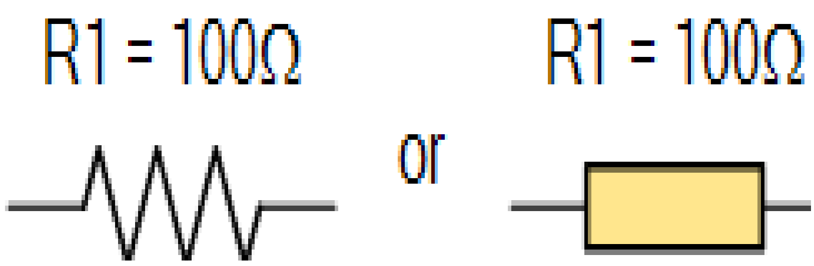
ප්‍රතිරෝධක ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකි. එනම්,

01. ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක - Fixed Resistors

02. විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක - Variable Resistohs

ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක

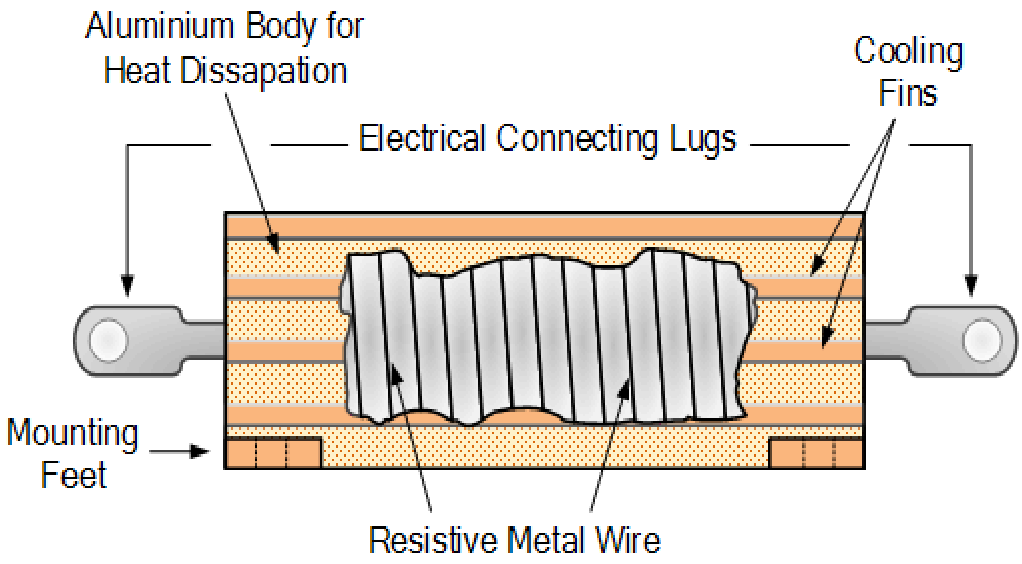
මේවා අචල ප්‍රතිරෝධක නමින් ද හැඳින්වෙන අතර අගය වෙනස් කළ නොහැකි ය. විවිධ ආකාරවලට විවිධ අගයන්ගෙන් තනා ඇත.



3.1 රූපය

ස්ථීර ප්‍රතිරෝධක පහත දැක්වෙන ආකාරයට වර්ග කළ හැකි ය.

කම්බි එතු ප්‍රතිරෝධක (Wire wound Resisto)



3.2 රූපය

සෙරමික් දණ්ඩක් මත නිකල් ක්‍රෝමියම් කම්බි එතීමෙන් තනා ඇත. මේවායේ ජව උත්පර්ජනය වැඩි ජව අගයකින් යුක්ත බැවින් පරිපථයක අධි ධාරා ගැලීය යුතු ස්ථාන වල යොදා ඇත. බොහෝ විට ප්‍රතිරෝධයේ අගය හා ජව අගය මේවායේ කඳෙහි සඳහන් කොට ඇත.

කාබන් සංයුක්ත ප්‍රතිරෝධක (Corbon Composition Resistor)



3.3 රූපය

කාබන් කුඩු හෝ කැටිති යොදා ගනිමින් තනා ඇත.

කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධක (Corbon Film Resistor)

සෙරමික් පරිවාරක දණ්ඩක් මත කාබන් පටලයක් සාදා එම පටලය සර්පිලාකාරව කොටසක් කපා ඉවත් කිරීමෙන් තනා ඇත.



3.4 රූපය

වෙළඳපලේ බහුල ව ඇත්තේ මෙම වර්ගය යි.

ලෝහ පටල ප්‍රතිරෝධක (Metal film resistors)

සෙරමික් පරිවාරක දණ්ඩක් මත ලෝහ පටලයකින් සාදා එම පටලයේ කොටසක් සර්පිලාකාරව කපා ඉවත් කිරීමෙන් තනා ඇත. ස්පරූපයෙන් කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධකයට සමාන වේ.

කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධක වර්ගය බහුල ව ප්‍රායෝගික වැඩ වල දී යොදා ගන්නා බව කලින් සඳහන් කලෙමු. 0.125w, 0.25w,0.5w,1w,2w ආදී ජව අගයන්ගෙන් ලබාගත හැකි ය. එයට වඩා වැඩි ජව අගයකින් යුත් ප්‍රතිරෝධක අවශ්‍ය වූ විට 1w,2w,3w, ආදී වශයෙන් ඇති ලෝහ පටල එතු ප්‍රතිරෝධක යොදා ගත හැකි ය.

ප්‍රතිරෝධක අගය

ප්‍රතිරෝධයක ප්‍රතිරෝධකතා අගය මනිනු ලබන්නේ ඕම් (ohm) ඒකක වලිනි. ඕම්වල සම්මත සංකේතය Ω වන අතර

1000 Ω = 1k Ω

1000k Ω 1M Ω

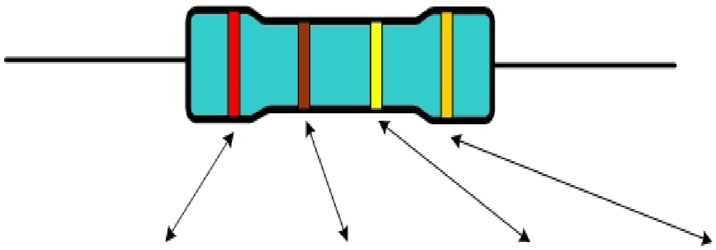
ලෙස යොදා ගනු ලැබේ.

ප්‍රතිරෝධක වර්ණ කේත වගුව (Resistor colour code)

ප්‍රතිරෝධයක අගය කියවීම සඳහා මෙම කේත වගුව භාවිත කරයි.

සාමාන්‍යයෙන් බහුල ව භාවිත කරනුයේ වර්ණ හතරේ ප්‍රතිරෝධක නිසා 3.1 වගුව ඒ සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.

වර්ණ හතරේ ප්‍රතිරෝධක වර්ණ කේත වගුව

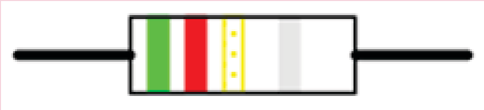


වර්ණය	1 වන තීරුව	2 වන තීරුව	3 වන තීරුව	4 වන තීරුව
කලු	0	0	× 1	
දුඹුරු	1	1	× 10	± 1%
රතු	2	2	× 100	± 2%
තැඹිලි	3	3	× 1000	± 3%
කහ	4	4	× 10,000	± 4%
කොළ	5	5	× 100,000	± 0.5%
නිල්	6	6	× 1,000,000	± 0.25%
දම්	7	7		± 0.10%
අළු	8	8		± 0.05%
සුදු	9	9		
රන්			× 0.1	± 5%
රිදී			× 0.01	± 10%
අවර්ණ				± 20%

3.1 වගුව

ඉහත වර්ණ කේත වගුව ආශ්‍රයෙන් ප්‍රතිරෝධයක අගය කියවන ආකාරය බලමු.

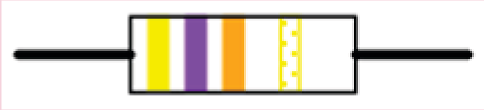
උදාහරණ



3.5 රූපය

ප්‍රතිරෝධයේ අගය 5.2 Ω වන අතර එහි අගයේ වෙනස හෙවත් පරාසය 10% ක් වේ. එනම් එහි අගය 5.2 Ω ට වඩා 10% ක් අඩුවෙන් හා 10% වැඩියෙන් ගෙන පරතරය අතර පිහිටයි. ඒ අනුව එහි අගය 4.68 Ω - 5.72 Ω අතර ඕනෑ ම අගයක පිහිටිය හැකි ය.

උදාහරණ



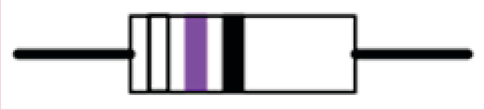
3.6 රූපය

මෙම ප්‍රතිරෝධයේ අගය 47000 Ω වේ.

එනම්,

47000Ω = 47k Ω වේ. මෙහි පරාසය හෙවත් සහන අගය 5% ක් නිසා ප්‍රතිරෝධයේ අගය 44.7 kΩ - 49.3 kΩ අතර වේ.

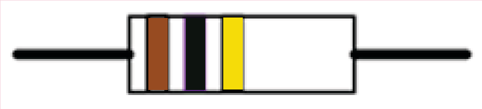
උදාහරණ



3.7 රූපය

මෙම ප්‍රතිරෝධයේ අගය 97 Ω වේ. සහන අගය 20% ක් වේ.

උදාහරණ



3.8 රූපය

මෙම ප්‍රතිරෝධයේ අගය 10 × 0.1 එනම් 1 Ω වේ. සහන අගය 5% කි.

ප්‍රතිරෝධ අගය කියවීමේ සංඛ්‍යා හා අක්ෂර කේතය

කම්බි එතූ වර්ගය හා ලෝහ පටල වර්ගයේ ප්‍රතිරෝධකවල අගය දැක්වීමට සංඛ්‍යා හා අක්ෂර කේත ක්‍රමය භාවිත වේ.

මෙහි R මගින් ඕම් ද, K මගින් කිලෝ ඕම් ද, M මගින් මෙගා ඕම් ද දැක්වේ. ඒ අතර පහත අගය දැක්වීම සඳහා,

F - ± 1 %, G - ± 2%, J - ± 5%, K - ± 10%, M - ± 20% යන අක්ෂර භාවිත කරයි.

උදාහරණ

5R6J = 5.6 Ω ± 5%

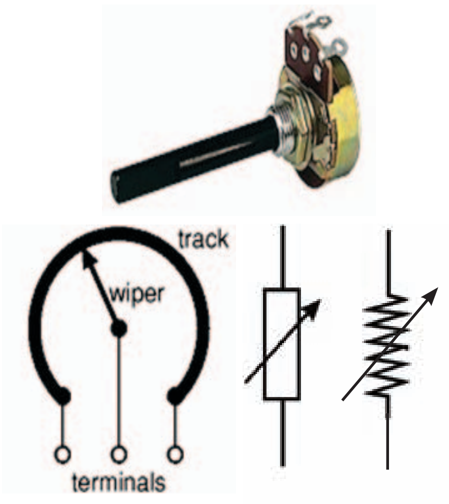
R47K = 0.47Ω ± 10%

8K2G = 8.2Ω ± 2%

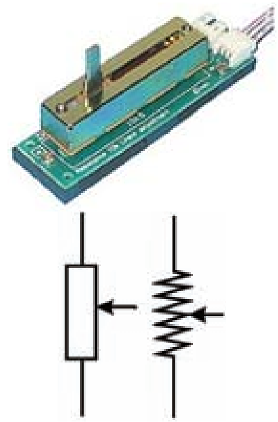
33KM = 33 KΩ ± 20 %

විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක (Variable Resistor)

මෙම ප්‍රතිරෝධක වල විශේෂත්වය වන්නේ අවශ්‍යතාවය අනුව අගය වෙනස් කර ගත හැකි වීමයි. මේවා කරකවන වර්ගය (Rotory) හා රූටන වර්ගය (Slide) යනුවෙන් ආකාර දෙකකි.

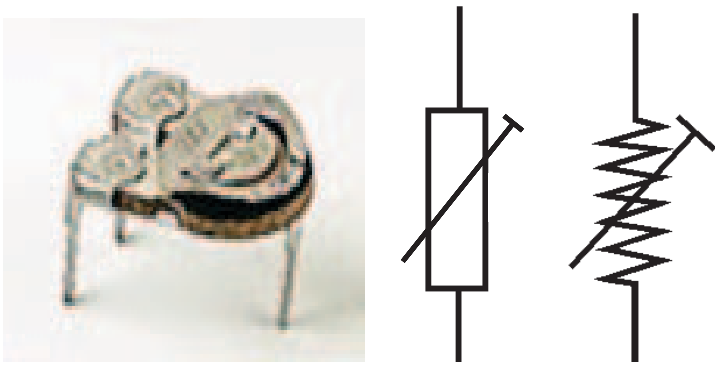


කරකවන වර්ගය



රූටන වර්ගය

3.9 රූපය



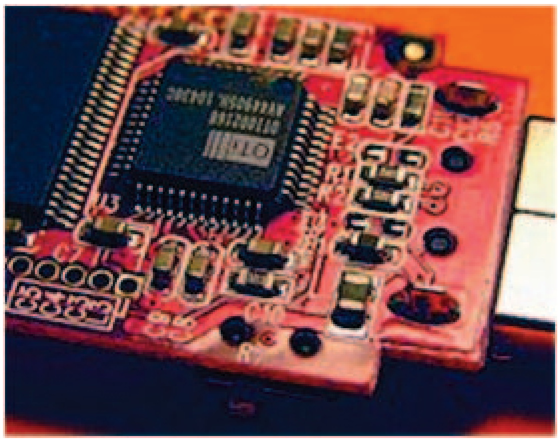
පෙර සැකසුම් විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය

3.10 රූපය

උපාංගයකට හෝ පරිපථ කොටසකට සැපයිය හැකි ධාරාව විචල්‍යව පවත්වා ගැනීම සඳහා විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක යොදා ගනී. බොහෝ විට මේවා ඉහළ ඕම් අගයක් හෝ කිලෝ ඕම් අගයක් හෝ මෙගා ඕම් අගයක් හෝ දක්වා නිපදවා ඇත.

පෘෂ්ඨීය පිහිටවුම් ප්‍රතිරෝධක (Surface mount resistors)

පරිගණක පරිපථ පුවරු, රූපවාහිනි පරිපථ පුවරු වැනි සංකීර්ණ පරිපථ පුවරුවල ඉතා කුඩාවට කාබන් සංයුක්ත ප්‍රතිරෝධ සෘජුවම මුද්‍රිත පරිපථ පුවරුව මත (PCB) පිහිටුවා ඇත.



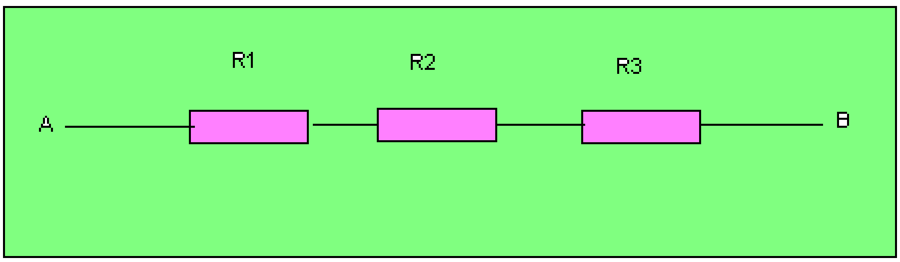
3.11 රූපය

මේවායේ සහන අගය 30% ක් පමණ වන අතර ගලවා ඉවත් කර වෙනතක් නැවත යෙදිය නොහැකි ය.

ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කිරීම (Conecting Resistors)

ප්‍රතිරෝධ ක්‍රම දෙකකට සම්බන්ධ කළ හැකි ය.

01. ප්‍රතිරෝධක ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය - Resistos in series

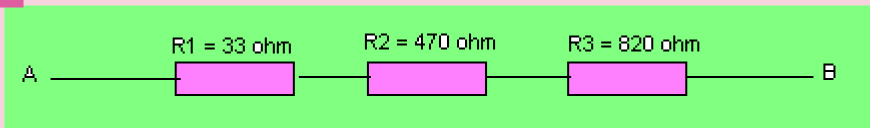


3.12 A රූපය

ඉහත ආකාරයට ප්‍රතිරෝධ සම්බන්ධ කිරීම ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය යි. මෙහි දී සියලුම ප්‍රතිරෝධ හරහා එකම ධාරාවක් ගලා යන අතර A හා B අග්‍ර අතර මුලු ප්‍රතිරෝධය හෙවත් සමක ප්‍රතිරෝධය R_1, R_2 හා R_3 යන ප්‍රතිරෝධ තුනේ ඓක්‍යයට සමාන ය. A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය R_s නම්,

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$ වේ.

උදාහරණ



3.13 B රූපය

A හා B අග්‍ර අතර සමක ප්‍රතිරෝධය R_s නම්,

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

$$= 33 + 470 + 820$$

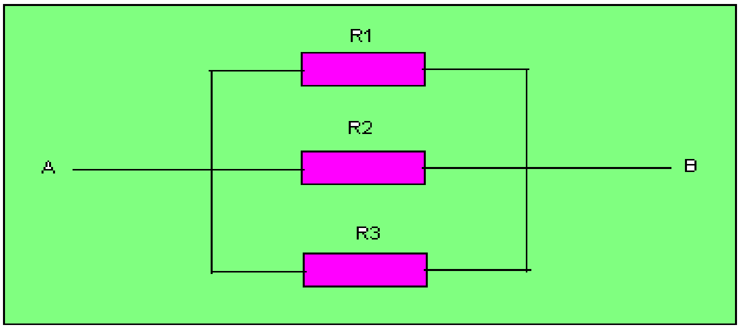
$$= 1323$$

$$= 1.3\ k$$ (ආසන්න අගය)

මෙහි දී සමක ප්‍රතිරෝධයේ අගය ප්‍රතිරෝධක තුන අතරින් ඉහළ ම ප්‍රතිරෝධකයෙහි අගයට (820) වඩා වැඩි වේ.

ප්‍රතිරෝධ සමාන්තරගත සම්බන්ධය

මෙහි දී ප්‍රතිරෝධ සමාන්තර ව පිහිටුවන ආකාරයට සම්බන්ධ කෙරේ.

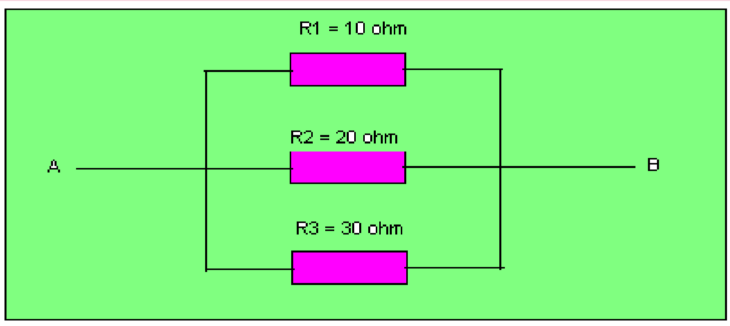


3.14 රූපය

මෙහි දී R_1, R_2, හා R_3 හරහා ගලායන ධාරාවන් ඒවායේ ප්‍රතිරෝධතා අගයන් අතර අනුපාතයට බෙදී යයි. සමාන්තර ගත සම්බන්ධයේ දී A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය R_p නම්

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

උදාහරණ



3.15 රූපය

A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය R_p වේ.

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{6+3+2}{60}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{11}{60}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{60}{11}$$

= 5.4 (ආසන්න අගය)

මෙහි දී A හා B අතර ලැබෙන සමක ප්‍රතිරෝධක අගය ප්‍රතිරෝධ තුන අතුරින් අවම අගය ඇති ප්‍රතිරෝධකයේ අගයටත් වඩා අඩු වේ.

ක්‍රියාකාරකම 01

A. පහත වර්ණ තීරු ඇති ප්‍රතිරෝධවල අගයන් සොයන්න.

i. තැඹිලි, තැඹිලි, දුඹුරු, රන්

ii. දුඹුරු, කොළ, කලු, රන්

iii.නිල්, අලු, රතු, රිදී,

iv.කහ, දම්, තැඹිලි, රන්

v. රතු, රතු, කහ, රන්

B. පහත අගයන් සහිත ප්‍රතිරෝධ වල තිබිය යුතු වර්ණ තීරු පිළිවෙලින් සඳහන් කරන්න.

56

10 k

68 k

100 k

1 M

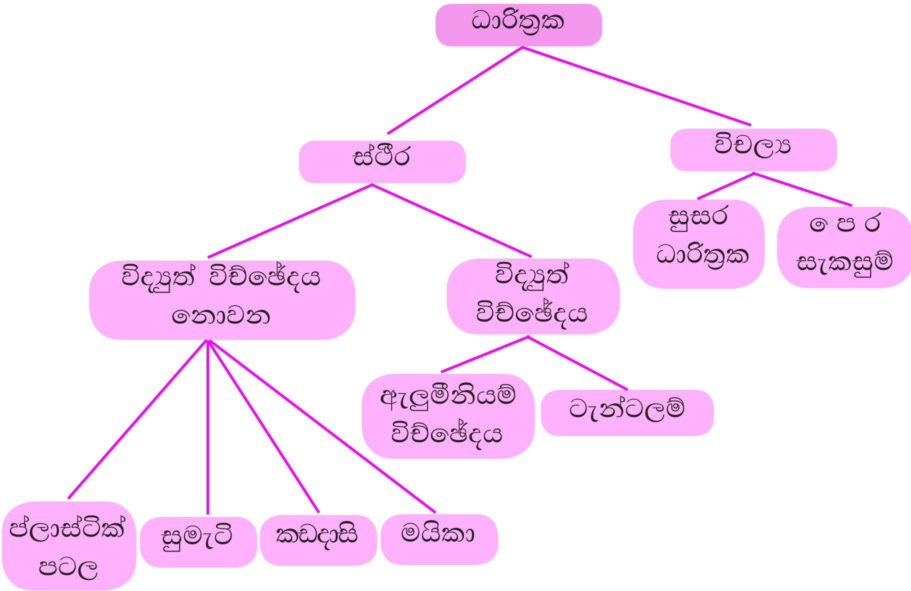
ධාරිත්‍රක (Copacitor)

ධාරිත්‍රකයක් යනු විදුලි ජවය තාවකාලික ව ගබඩා කර ගත හැකි උපාංගයකි.



3.16 රූපය

ධාරිත්‍රක පහත සටහන අනුව වර්ග කළ හැකි ය.



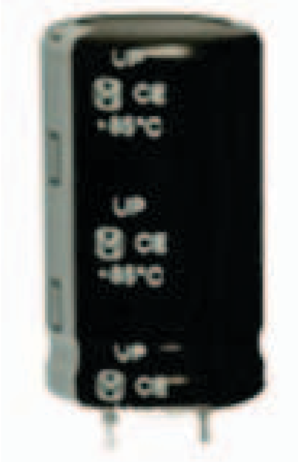
ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාව මනිනු ලබන ඒකකය ෆැරඩ් - Farad (F) වේ. විද්‍යුත් ආරෝපන වශයෙන් ධාරිත්‍රකය තුළ ජවය ගබඩා වේ. ෆැරඩ් 1 ක් යනු විශාල අගයකි. එම නිසා ධාරිත්‍රකයක අගය මැනීමට පිකෝ ෆැරඩ් (pF), නැනෝ ෆැරඩ් (nF) හා මයිකො ෆැරඩ් (μF) යොදා ගනී.

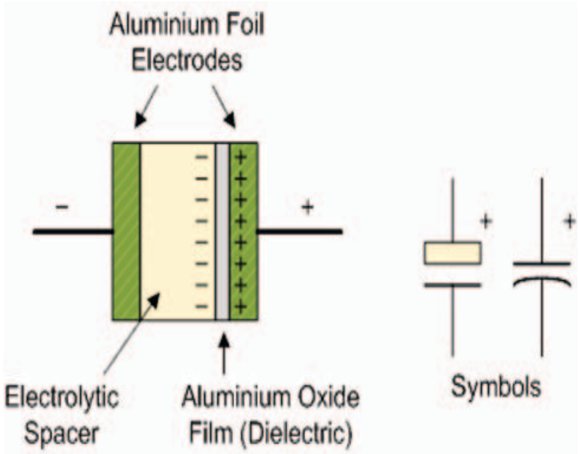
F 10^{-6} = 1MF

F 10^{-9} = 1nF

F 10^{-12} = 1pF

ධ්‍රැව සහිත ධාරිතක විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රක වේ. මේවා බොහෝ විට 1MFD ට වඩා වැඩි අගයක් ගනී. 1MFD, 10MFD,47MFD, 100MFD, 2200 MFD ආදී අගයන්ගෙන් මේවා ලබා ගත හැක. මෙම ධාරිත්‍රකවල එක් අග්‍රයක් + වන අතර අනෙක - වේ. එකලස් කිරීමක දී අග්‍ර මාරු නොකරගත යුතු ය.





3.17 රූපය

ධාරිත්‍රකයකට දැරිය හැකි උපරිම වෝල්ටීයතාව එහි සටහන් කොට ඇත. එහි දක්වා ඇති වෝල්ටීයතාවයට වඩා වැඩි අගයක් ඇති ස්ථානයකට ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ නොකළ යුතු ය.

ධ්‍රැව සහිත විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රක සරල ධාරා පරිපථවල යොදන අතර ධ්‍රැව රහිත විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රක පෙරහන් පරිපථ (Filter circuit) වල යෙදේ. ප්‍රත්‍යාවර්ත්‍ය මෝටර්වල ආරම්භකය (Startor) වශයෙන් යොදාගන්නා විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය නොවන ධාරිත්‍රක ධ්‍රැව රහිත ඒවා වේ.

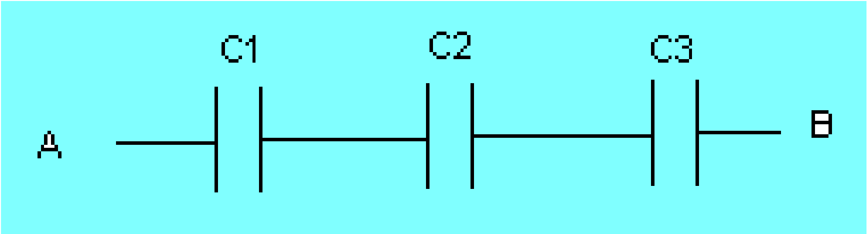


3.18 රූපය

ධාරිත්‍රක සම්බන්ධ කිරීම (Conecting Capacitors)

ධාරිත්‍රක ද ශ්‍රේණිගතව හා සමාන්තර ගත ව සම්බන්ධ කළ හැකි ය.

ධාරිත්‍රක ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය (Capacitor in Series)

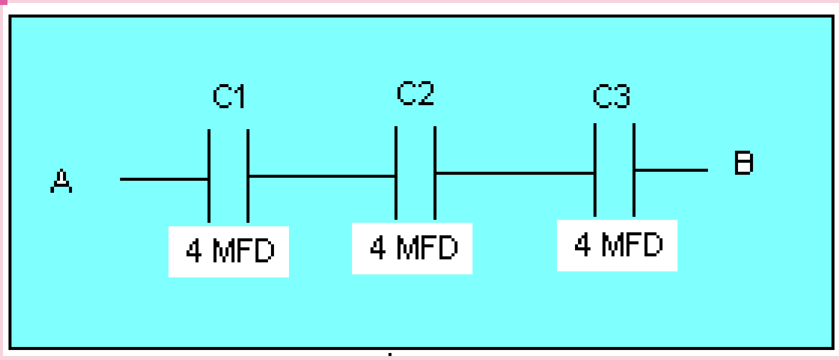


3.19 රූපය

මෙහි දී **A** හා **B** අතර සමක ධාරනාව C_S නම්

$$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

උදාහරණ



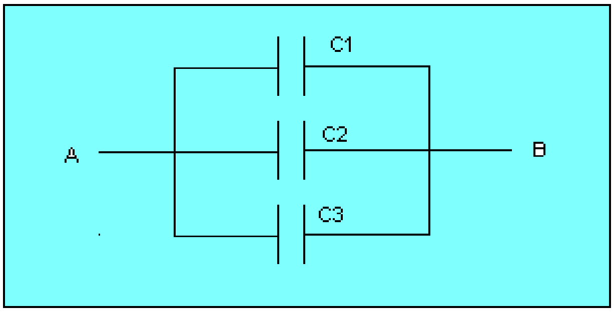
3.20 රූපය

A හා **B** අතර සමක ධාරිතාව C_S නම්

$$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$C_S = \frac{4}{3} = 1.33 \text{ MFD}$$

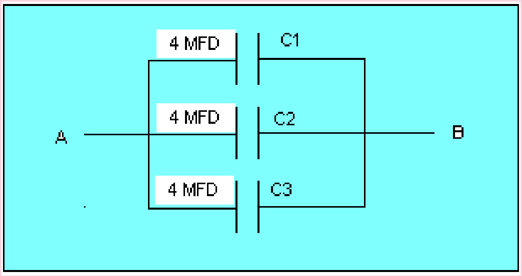
ධාරිත්‍රක සමාන්තරගත සම්බන්ධය



3.21 රූපය

මෙහි දී **A** හා **B** අතර සමක ධාරිතාව $\mathbf{C_P}$ නම් $C_P = C_1 + C_2 + C_3$

උදාහරණ



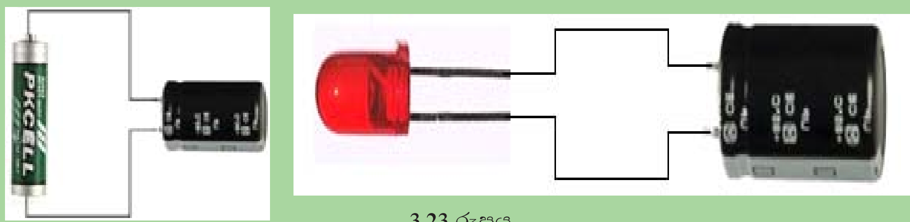
3.22 රූපය

A හා **B** අතර සමක ධාරිතාව $\mathbf{C_P}$ නම්

$$C_P = 4 + 4 + 4 = 12 \text{ MF}$$

ක්‍රියාකාරකම 01

1000 Mf 16v වන විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රකයක් සහ 1.5v වියලි කෝෂයක් ගන්න. ධාරිත්‍රකයේ අග්‍ර මාරු නොවන සේ වියලි කෝෂයේ ධ්‍රැව දෙකට සම්බන්ධ කර ටික වේලාවක් ගත කරන්න. පසුව ධාරිත්‍රකය ඉවතට ගෙන එහි අග්‍රවලට නිවැරදිව LED එකක අග්‍ර ස්පර්ශ කරන්න. සිදුවන සිද්ධිය ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?



3.23 රූපය

ධාරිත්‍රක කේත වගුව (Capacitor Code)

බොහෝ විට විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රකවල අගය එහි කඳෙහි මයික්‍රෝ ෆැරඩ්වලින් MF,UF,MFD යන ආකාරයට දක්වා ඇත. නමුත් සමහර ධාරිත්‍රක වර්ගවල අගය කේතක් ලෙස දක්වා ඇත. එම නිසා එහි අගය දැන ගැනීමට 3.2 වගුව උපයෝගී කරගත හැකි ය.

මයික්‍රෝ ෆැරඩ්වලින්	පිකෝ ෆැරඩ්වලින්	කේතය	1000 ගුණාකාර ලෙස
.001 MFD	1000 PF	102	1 K
.0015 MFD	1500 PF	152	1K5
.002 MFD	2000 PF	202	2K
.0022 MFD	2200 PF	222	2K2
.0025 MF D	2500 PF	252	2K5
.003 MF D	3000 PF	302	3K
.0033 MF D	3300 PF	332	3K3
.0039 MF D	3900 PF	392	3K9
.0047 MF D	4700 PF	472	4K7
.005 MF D	5000 PF	502	5K
.0068 MF D	6800 PF	682	6K8
.01 MF D	10000 PF	103	10K
.015 MF D	15000 PF	153	15K
.02 MF D	20000 PF	203	20K
.022 MF D	22000 PF	223	22K
.1 MF D	100000 PF	104	100K

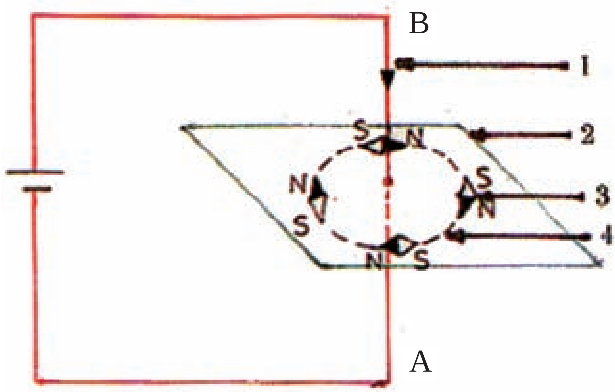
3.2 වගුව

ප්‍රේරක

සන්නායක කම්බි දඟරයක් භාවිතයෙන් හරයක් සහිත ව හෝ හරයක් රහිත ව නිපදවා ඇති උපාංග ප්‍රේරක ලෙස භාවිතකරන අතර විද්‍යුත් චුම්බක මෙන් ම විදුලි ජනනයේ දී ද බහුල ව භාවිත කෙරේ. ජව සැපයුම් තුළ පෙරහන් ලෙස භාවිත කරන අතර පිළියවන තුළ විද්‍යුත් චුම්බකයක් ලෙස භාවිත වේ. එමෙන් ම ඩයිනමෝවක් තුළ දී විදුලිය ජනනය සඳහා ප්‍රේරක භාවිත කරන අතර පරිනාමකයක් තුළ දී එක් දඟරයකින් තවත් දඟරයකට ප්‍රේරනයවන ආකාරය ට පිහිටුවා ඇත.

විද්‍යුත් චුම්බකත්වය

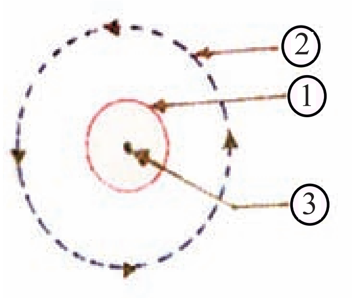
සන්නායක කම්බියක් තුළින් ධාරාව ගලායන විට කම්බිය වටා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. එය තහවුරු කර ගැනීමට පහත 3.24 රූපයේ දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම දෙස බලමු. සන්නායකය හරහා ඉහළ කෙළවරේ සිට පහළ කෙළවරට ධාරාව ගලායන විට සන්නායකය වටා තබා ඇති කාඩ්බෝඩ් තලයක් මත තබා ඇති මාලිමාවක දිශාව 3.24 රූපයේ සඳහන් පරිදි සලකුණු කළ හැකි ය.



01. සන්නායක කම්බිය
02. කාඩ්බෝඩ් තලය
03. මාලිමාව
04. වෘතාකාර පථය

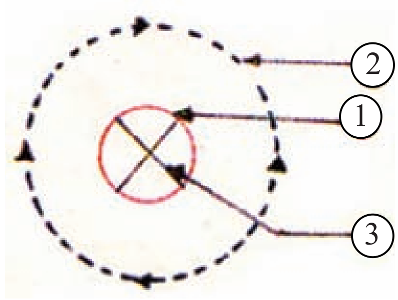
3.24 රූපය

කාඩ්බෝඩ් තලයේ යටි පැත්තේ සිට සහ උඩ පැත්තේ සිට සන්නායක කම්බිය දෙස බැලූවිට පිළිවෙලින් A සහ B රූපවල දැක්වෙන පරිදි චුම්බක බලරේඛා ගමන් කරන දිශාව දිස් වේ.(3.25 රූපය)



01. සන්නායක කම්බි කෙළවර
02. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය භ්‍රමනයවන දිශාව
03. ඒතලය ඉදිරිපස තුඩ

A දෙසින් බැලුවිට

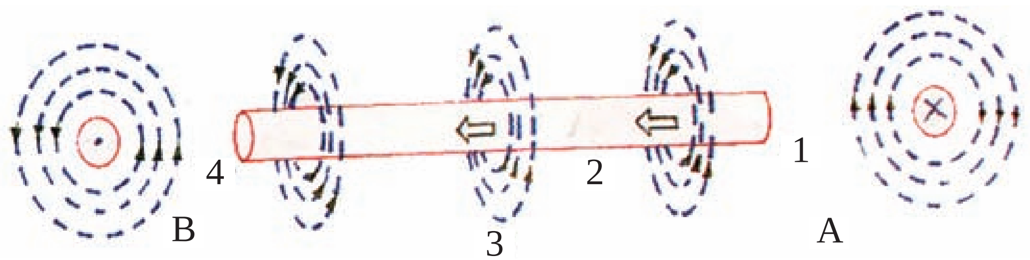


01. සන්නායක කම්බි කෙළවර
02. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ භ්‍රමනයවවන දිශාව
03. ඊතලයේ පිටුපස

B දෙසින් බැලුවිට

3.25 රූපය

අවස්ථා දෙක අනුව සන්නායක කම්බියක් තුළින් ධාරාව ගලනවිට සන්නායකය වටා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇතිවන ආකාරය 3.26 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



01. ධාරාව ඇතුළුවන කෙළවර

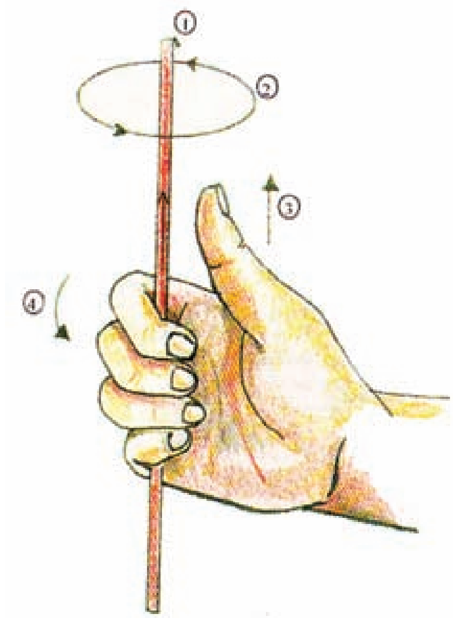
02. සන්නයක කම්බිය

03. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය

04. ධාරාව පිටවන කෙළවර

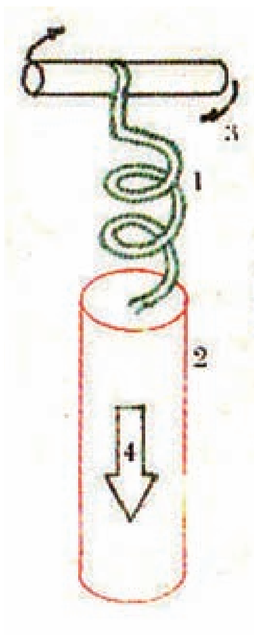
3.26 රූපය

සන්නායක කම්බියට සපයා ඇති සරල ධාරාව සැපයුම් අග්‍ර මාරු කළ විට B සිට A දක්වා ධාරාව ගලා යයි. මෙම අවස්ථා දෙක ගත්විට ධාරාව A සිට B දක්වා ගලා යන අවස්ථාවේ සන්නායකය වටා දක්ෂිණාවර්ථව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. එමෙන් ම ධාරාව B සිට A දක්වා ගලායන විට සන්නායකය වටා වාමාවර්ථ ව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. මෙම සංසිද්ධිය සඳහා නියමයන් දෙකක් භාවිත කරයි. 2.27 රූපයේ මෙම නියම දෙකට අදාළ රූප සටහනක් දැක්වේ.



01. සන්නායක කම්බිය
02. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
03. ධාරාව ගලන දිශාව
04. ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව

දකුණත් නියමය

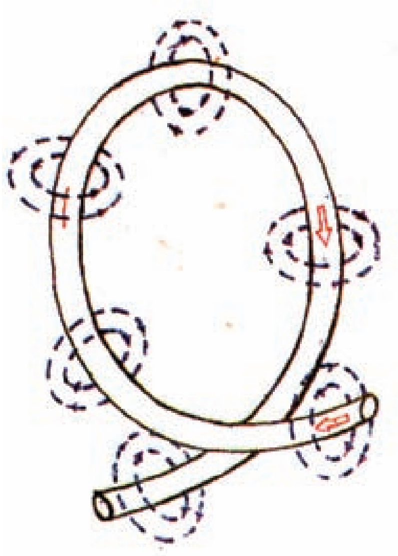


01. කස්කුරුප්පුව
02. සන්නායක කම්බිය
03. කස්කුරුප්පුවේ භ්‍රමන දිශාව
04. ධාරාව ගලන දිශාව

කස්කුරුප්පු නියමය

3.27 රූපය

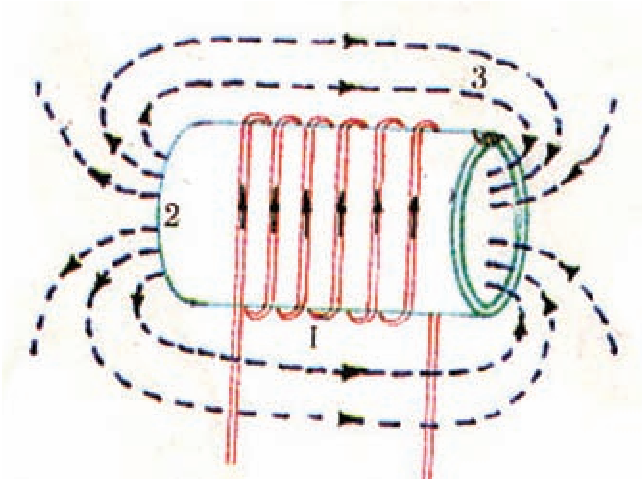
සන්නායකය කම්බි පුඩුවක් ලෙස සකසා ඒ තුළින් ධාරාව ගලායාමට සැලැස් වූ විට චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ඇතිවන ආකාරය 3.28 රූපයේ දැක්වේ.



01. සන්නායක කම්බි පුඩුව
02. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය

3.28 රූපය

කම්බි පුඩුවේ තෝරාගත් ස්ථානවල චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ඇතිවන ආකාරය 2.28 රූපයේ දැක්වේ. පුඩුවේ එක් පැත්තකින් චුම්බක බල රේඛා පුඩුව තුළට ඇතුළුවන අතර අනෙක් පසින් ස්‍රාව පිටකරයි. නමුත් එක් පුඩුවක ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ප්‍රබල නොවීම නිසා මුදු ගණනාවක් එකතු කිරීමෙන් ක්ෂේත්‍රය ප්‍රබල කරගත හැකි ය.



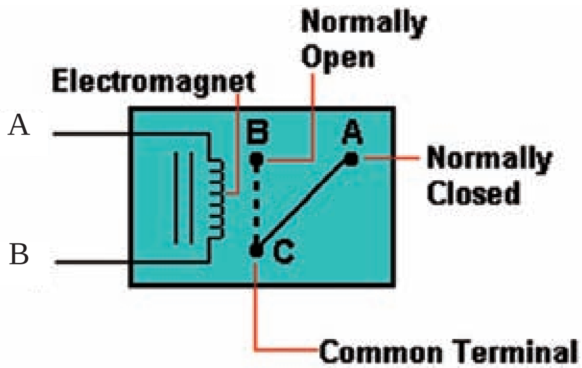
කම්බි දඟරයක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
3.29 රූපය

3.29 රූපයට අනුව කම්බි පුඩු සියල්ල තනි ඒකකයක් ලෙස ක්‍රියානොකරයි. එම කම්බි දඟරයේ සෑම සන්නායක කම්බියකම එකම දිශාවට ධාරාව ගලා යන බැවින් කම්බි දඟරයේ දෙකෙළවර ප්‍රබල චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. රූපයේ ආකාරයට සන්නායක කම්බි දඟරයේ වම් කෙළවර දෙස බැලූ විට ධාරාව ගලායන දිශාව වාමාවර්ථ බැවින් එය උත්තර ධ්‍රැවය ලෙස ද කම්බි දඟරයේ දකුණු කෙළවර දෙසබැලූ විට දක්ෂිණාවර්ත ව බැවින් එය දක්ෂිණ ධ්‍රැවිය ලෙස හඳුනාගත හැකි ය. සන්නායක කම්බි දඟරය තුළට යකඩ කුට්ටියක් ඇතුළ් කළ විට දඟරයේ හරය ලෙස ක්‍රියාකර චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තවත් ප්‍රබල කරයි. එසේ වන්නේ කාඩ්බෝඩ් සිලින්ඩරය තුළ නිදහස් අවකාශය හරහා ගමන් කරන ලද චුම්බක බල රේඛා පහසු මාධ්‍යයක්වන යකඩය තුළින් ගමන් කරන නිසා ය.

මෙම විද්‍යුත් චුම්බක ක්‍රියාව පදනම් කරගෙන නිර්මාණය කරන ලද උපාංග ලෙස පිළියවනය (Relay) විදුලි සීනුව (Eletric bel) හඳුන්වා දිය හැකි ය.

පිළියවනය

කුඩා ධාරාවක් හෝ වෝල්ටීයතාවක් භාවිත කරමින් හා චලනයවන ස්පර්ශක තුඩු ආධාර කර ගනිමින් විශාල ධාරාවක පාලනය කළ හැකි උපක්‍රමයකි. මෙය සරල ධාරාවකින් හෝ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවකින් ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ය. පිළියවනයේ දඟරවලට සපයා ඇති ධාරාව ඉවත්කළ විට එය ක්‍රියා විරහිත වේ.



3.30 රූපය

AB අග්‍රවලට විභවය සැපයූ විට බොබිනයේ ඔතා ඇති කම්බි දඟරය චුම්බකයක් බවට පත් වේ. එවිට මෘදු යකඩ කොටස පහළට ඇද ගනියි. ඒ අවස්ථාවේ ස්පර්ශක තුඩු එකිනෙක ගැටීමෙන් විවෘත පුඩු අතර සම්බන්ධය ඇති වී අධි වෝල්ටීයතා මාර්ගයේ ධාරාව ගමන් කරයි.

සන්නායක කම්බි දඟරයේ ක්‍රියාකාර වෝල්ටීයතාව එකිනෙක වෙනස් වේ. 5v, 6v, 9v, 12v, 24v යනුවෙන් ලබා දිය හැකි වෝල්ටීයතාව මෙහි සඳහන් කොට ඇත. එයට ලබාදිය හැකි උපරිම ධාරාව ද සඳහන් කර ඇත.

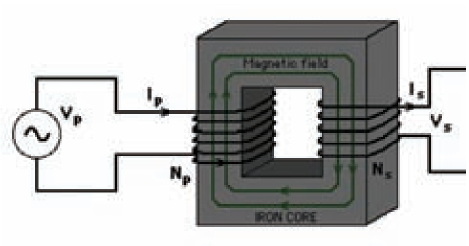
විශාල ධාරාවක් පාලනය කිරීමේ දී ස්පර්ශක තුඩු තුළින් ආරක්ෂිත ව ගලා යා හැකි ධාරාව පිළියවනයේ සඳහන් කර තිබීම අනිවාර්ය වේ. එසේ නොමැති වූ විට ස්පර්ශක තුඩු පිළිස්සී යා හැකි ය. එම නිසා රූපයේ පරිදි ගලා යා හැකි ධාරාව සඳහන් කර ඇත.

විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ක්ෂේත්‍රයේ විවිධ උපාංගවල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය උපයෝගී කරගනී. විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය නිසා ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය ජනනයවන අතර එය භාවිතකර විවිධ වෝල්ටීයතාවයන් ද ලබාගත හැකි ය.

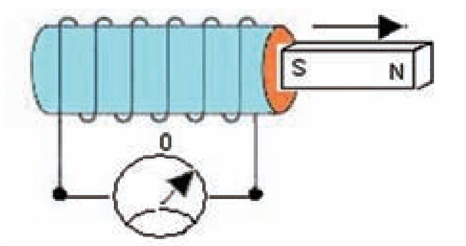
විද්‍යුත්ගාමක බලය ප්‍රේරණය වීම

දඟරයක විද්‍යුත්ගාමක බලය ඇතිවන ආකාරය විමසා බලමු. කුහරයක් සහිත සිලින්ඩරාකාර පරිවාරක බටයක් මත සන්නායක කම්බියකින් දඟරයක් ඔතා එහි දෙකෙළවරට ගැල්වනෝ මීටරයක් සම්බන්ධකර දණ්ඩ චුම්බකයක් ගෙන සිලින්ඩරාකාර බටය තුලට ඇතුල් කළ විට ගැල්වනෝ මීටරයේ දර්ශකය උත්ක්‍රමණයක් පෙන්නුම් කරනු ලබයි. එමෙන් ම චුම්භකය සිලින්ඩරාකාර බටයෙන් ගන්නා විට ද ගැල්වනෝ මීටරයේ දර්ශකය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට උත්ක්‍රමණය වේ. මෙය 3.31 රූපය හා 3.32 රූපයෙන් පෙන්වා ඇත.



3.31 රූපය

චුම්භකය දඟරය දෙසට චලනය කිරීම

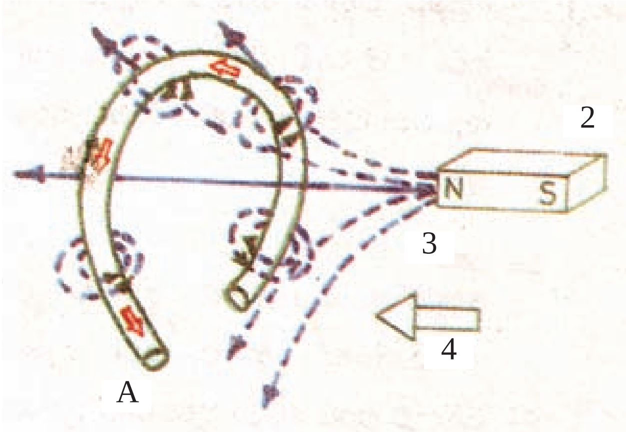


3.32 රූපය

චුම්භකය දඟරයෙන් ඉවතට චලනය කිරීම

දඟරය තුළට ඇතුල් කරන දණ්ඩ චුම්භකයේ ධ්‍රැව මාරුකර ඇතුලු කළ හොත් ගැල්වනෝ මීටරයේ දර්ශකය ගමන් කරන දිශාවන් මාරු වේ. දඟරය අසල චුම්භකය චලනය කරන මෙහොතේ දී පමණක් ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් පෙන්නුම් කරයි. එනම් දඟරය තුළ ධාරාවක් ප්‍රේරණය වන්නේ චුම්භකය හෝ දඟරය චලනය වන මොහොතේ දී පමණි. දණ්ඩ චුම්භකය චලනය වන විට චුම්භක බල රේඛා දඟරය මඟින් කැපීමකට ලක් වේ. එම කැපීමකට ලක්වන මොහොතේ දී දඟරය තුළ වෝල්ටීයතාවයක් ප්‍රේරණය වේ.

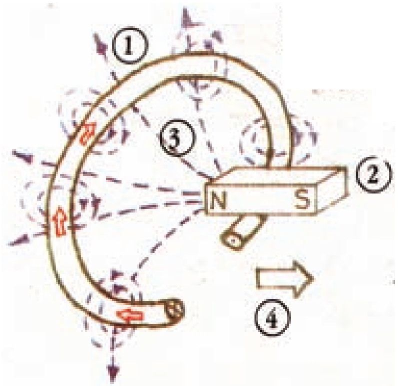
දණ්ඩ චුම්භකයේ උත්තර ධ්‍රැවය චලනය කරන විට කම්බි පුඩුවක් මත ගැටෙන බලරේඛා ප්‍රමාණය වැඩිවන අතර ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට කම්බි පුඩුවමත චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් හටගනී. තව ද කම්බි පුඩුව තුළින් ගලන ධාරාව වාමාවර්තව ගමන් කරයි. මෙය 3.33 රූපයෙන් දැක්වේ.



01. සන්නායක කම්බි දඟරය
02. දණ්ඩ චුම්බකය
03. චුම්බක බලරේඛා
04. චලන දිශාව

කම්බි පුඩුව දෙසට චුම්භකය චලනය
3.33 රූපය

දණ්ඩ චුම්භකය ක්‍රමයෙන් සන්නායක පුඩුවෙන් ඉවතට ගැනීමෙන් සන්නායක පුඩුව මත ගැටෙන බලරේඛා ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. එවිට සන්නායක පුඩුවේ ගලන ධාරාව ද දක්ෂිණාවර්ත වේ. 3.34 රූපයේ දැක්වේ.



01. සන්නායක කම්බි දඟරය
02. දණ්ඩ චුම්බකය
03. චුම්බක බලරේඛා
04. චලන දිශාව

3.34 රූපය
චුම්භකය කම්බි පුඩුවෙන් ඉවතට ගන්නා විට

දණ්ඩ චුම්භකය පුඩුව ඇතුළට ද ඉවතට ද ගන්නා අවස්ථාවන් සළකා බැලීමේ දී පහත නිගමන වලට එළඹිය හැකි ය.

01. ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලයේ අගය අඩු හෝ වැඩි වන්නේ දඟරය තුළ ගැටෙන චුම්භක බලරේඛා ප්‍රමාණයේ සීග්‍රතාවය මත ය.

02. ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව රඳා පවතින්නේ දඟරයට සාපේක්ෂ ව චුම්බකය චලනය දිශාව මත ය.

03. චලනයවන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ඍජු සන්නායකයක් තැබූ විට ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත්ගාමක බලයට වඩා වැඩි විද්‍යුත්ගාමක බලයක් සර්පිලාකාර (රවුම්) දඟරයක් තැබූ විට හට ගනී.

ප්‍රේරතාවය මැනීමේ ඒකකය

ප්‍රේරකයක් තුළ පවතින ප්‍රේරතාවය හෙන්රි වලින් ප්‍රකාශ කරයි.

''සන්නායක දඟරයක් තුලින් තත්පර එකක දී ඇම්පියර් එකක (1A) ධාරා වෙනසක් සිදුවීමේ දී වෝල්ට් එකක (1V) විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේ නම් එම දඟරයේ ප්‍රේරතාවය හෙන්රි එකක් (1H) ලෙස හඳුන්වයි.''

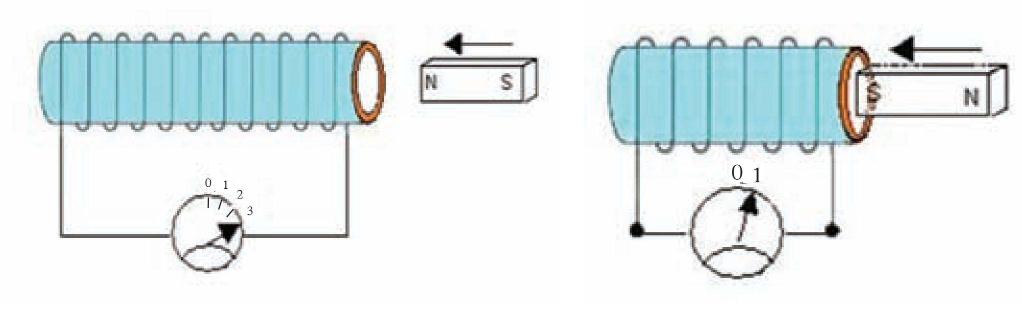
හෙන්රි එකක් (1H) යනු ඉතා විශාල අගයකි. එබැවින් මෙහි උප ඒකක දෙකක් භාවිත කරයි. ඒවා නම් මිලිහෙන්රි (mH) හා මයික්‍රො හෙන්රි (μH) වේ.

1000 μH = 1mH

1000 mH = 1H

ප්‍රේරණය සඳහා බලපාන සාධක

සන්නායක දඟරයකට ගැල්වනෝ මීටරයක් සම්බන්ධ කර දණ්ඩ චුම්බකයක් ඒ අසල චලනය කර සන්නායක දඟරයෙන් හටගන්නා විද්‍යුත්ගාමක බලය නිරීක්ෂණය කර පසුව සන්නායක දඟරයේ වට සංඛ්‍යාව අඩුකර පාඨාංක ලබාගෙන නිරීක්ෂණය කළ විට වැඩි වට ගණනකින් යුත් දඟරය මඟින් වැඩි විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වන බව පෙනී යයි. එය 2.35 රූප සටහනින් දක්වේ.

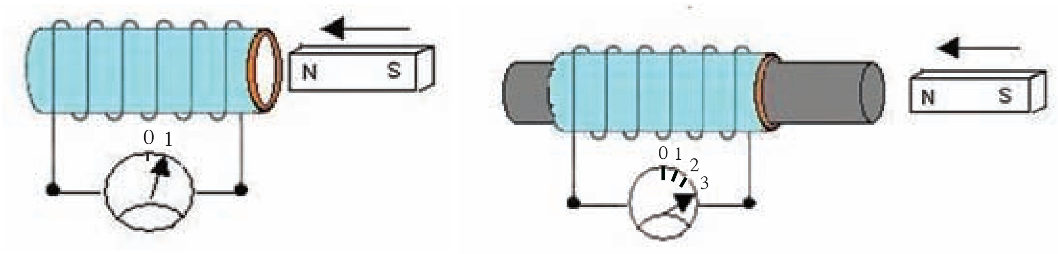


වට වැඩි දඟරය

වට අඩු දඟරය

3.35 රූපය

ඉහත දඟරයකට යකඩ හරයක් යොදා පරීක්ෂණය සිදුකළ විට වැඩි විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ඇතිවන බව පෙන්නුම් කරයි. එය 3.36 රූපයෙන් දක්වේ.

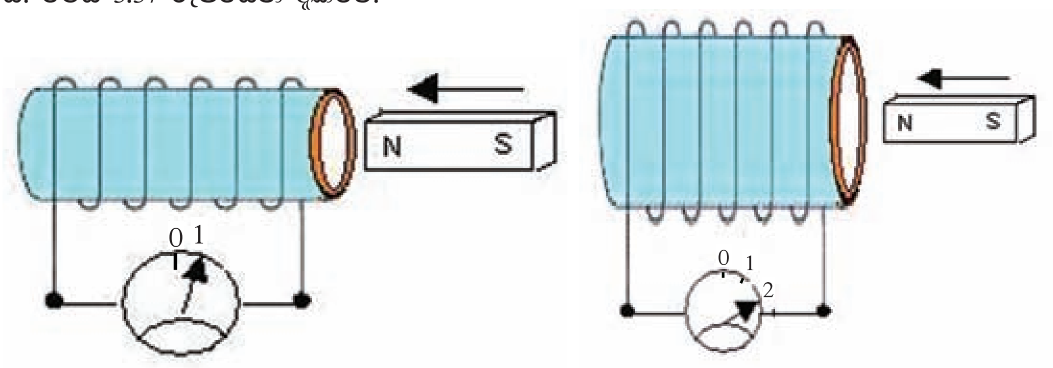


හරයක් රහිත කම්බිදඟරය

හරයක් සහිත කම්බි දඟරය

3.36 රූපය

මීට අමතරව අඩු විශ්කම්භයකින් යුත් කම්බි දඟරයකට හා වැඩි විශ්කම්භකින් යුත් කම්බි දඟරයකට ගැල්වනෝමීටරයක් සවිකර ඉහත පරීක්ෂණයම සිදුකළ විට විශ්කම්භය වැඩි දඟරයේ ගැල්වනෝ මීටරයේ පාඨාංකය විශ්කම්ය අඩු දඟරයේ පාඨාංකයට වඩා වැඩි ය. මෙය 3.37 රූපයෙන් දැක්වේ.

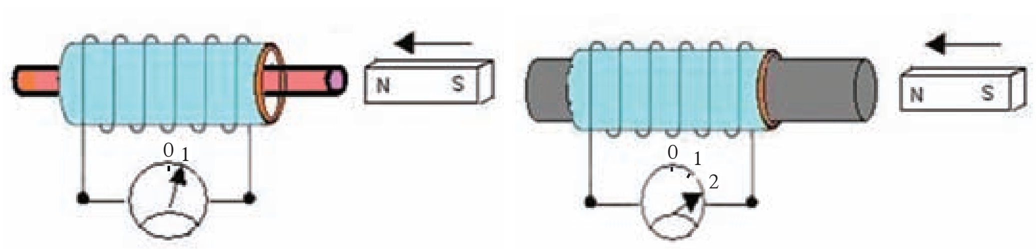


අඩු විශ්කම්භයකින් යුත්

වැඩි විශ්කම්භයකින් යුත්

3.37 රූපය

තව ද එකම වට සංඛ්‍යාවකින් හා සමාන විශ්කම්භවලින් යුත් හරය අඩු දඟරයක් හා හරය වැඩි දඟරයක් ගෙන ගැල්වනෝ මීටරයකට සම්බන්ධකර ඉහත පරීක්ෂණයම සිදුකළ විට වැඩි හරියක් සහිත කම්බි දඟරය මඟින් වැඩි විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වන බව පෙනී යයි. 2.38 රූපයේ දැක්වේ.



හරය අඩු දඟරය

හරය වැඩි දඟරය

3.38 රූපය

ඉහත අවස්ථා හතරෙන් ම ප්‍රේරතවය කෙරෙහි බලපාන සාධක මෙසේ දැක්විය හැකිය.

01. සන්නායක දඟරයේ වට සංඛ්‍යාව

02. හරයේ මධ්‍යය

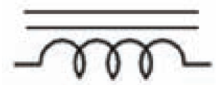
03. දඟරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය

04. දඟරයේ දිග

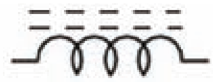
ප්‍රේරකවල විවිධ හරයන් ඇත. ඒවා 3.39 රූපය රූපවලින් දැක්වේ.



වායු හරය
(Air core)



යකඩ හරය
(Iron core)



පෙරයිට් හරය
(ferritec core)

3.39 රූපය

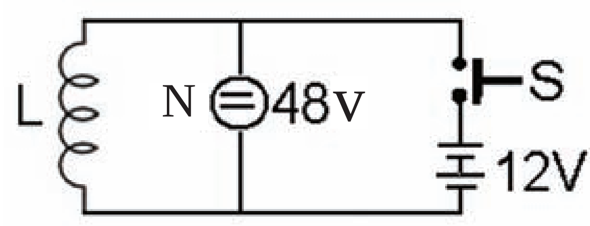
ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රවල දඟර එහි භාවිත කරන සංඛ්‍යාත පරාස අනුව භාවිත වේ. KH_Z පරාසයේ දී භාවිතවන දඟර පෙරයිට් හරයන් සහිත ව යොදා ගනී. බල සැපයුම් පරිණාමක, එළවුම් පරිණාමක හා ප්‍රතිදාන පරිණාමකවල මෘදු යකඩ හරයන් භාවිත කරයි.

පෙරයිඩ් වල විශේෂත්වය වන්නේ හරය (core) තුළින් ගමන් කරන චුම්බක බලරේඛා පිටතට ගමන් කිරීම අඩුවීමයි. එමෙන් ම බාහිරින් ඇති කරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා හරය තුළ ඇති කරන ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රබලතාවය අඩු නොකරයි.

ප්‍රේරක නිර්මාණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන තඹ කම්බිවල එනමල් පරිවරනයක් යොදා ඇත. එම කම්බිවල ප්‍රමාණය සඳහන් කිරීමට ''සම්මත කම්බි ආමාන'' (S.W.G.) වගුවක් ඇත. එහි සංඛ්‍යාව ඉහළට යාමේ දී විශ්කම්බය කුඩා වන අතර පහළට යාමේ දී විශ්කම්බය වැඩි වේ.

ප්‍රතිවිද්‍යුත්ගාමක බලය

දඟරයක් වෙතට වෝල්ටීයතාවක් ලබාදුන් විට දඟරය තුළින් ධාරාවක් ගලායාම ආරම්භ වේ. එවිට එම දඟරයේ හරය තුළ චුම්බක ස්‍රාවය වර්ධනය වේ. එම වර්ධනය වන චුම්බක ස්‍රාවයෙන් එම දඟරය කැපීමෙන් දඟරය තුළ විද්‍යුත්ගාමක බලයක් හට ගනී. එම විද්‍යුත්ගාමක බලය සැපයුම් වෝල්ටීයතාවයට විරුද්ධ දිශාවට හට ගනී. 3.40 රූප සටහනෙන් දක්වා ඇති පරිපථයෙහි S ස්විච්චය සංවෘත කළවිට L ප්‍රේරකය තුළින් ධාරාව ගැලීම ආරම්භවන අතර සැපයුම් වොල්ටීයතාවට විරුද්ධ දිශාවට ප්‍රේරිත වොල්ටීයතාව ඇතිවේ. ඉන්පසු ස්විච්චය විවෘත කළ වහාම දඟර වටා පිහිටන චුම්බක ශ්‍රාවය විරුද්ධ දිශාවට හැකිලේ. මේ සඳහා ගතවන කාලය ඉතා කුඩා නිසා හැකිලෙන චුම්බක ශ්‍රාවයෙන් කැපෙන දඟරය තුළ විශාල ප්‍රතිවිද්‍යුත් ගාමක බලයක් ජනනය වේ. එම වෝල්ටීයතාවය N නියෝන් පහන වෙතම යොදන නිසා එය දල්වේ.



3.40 රූපය

ප්‍රතිවිද්‍යුත්ගාමක බලය හටගන්නා උපාංග කිහිපයක් නම්,

01. පිළියවන දඟරය (Relay Coil)

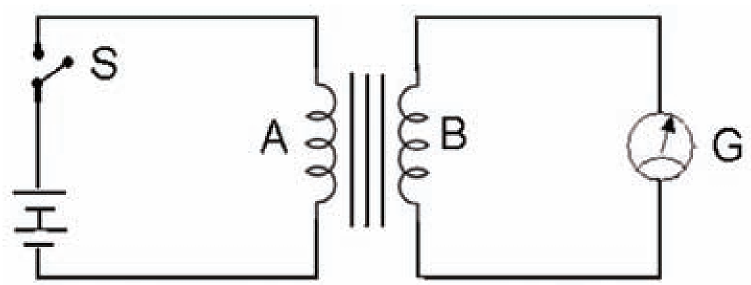
02. ප්‍රතිදීපන පහන්වල අනුබාධක දඟරය (Chork)

03. විදුලි මෝටර්

ස්වයං ප්‍රේරණතාව

දඟරයක් වෙතට විභවයක් ලබා දී එම දඟරය තුළ ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් එම දඟරය තුළ ම විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වීම ස්වයං ප්‍රේරණය ලෙස හඳුන්වයි. 3.40 රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයේ සිදුවන්නේ ස්වයං ප්‍රේරනයකි.

අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණය



3.41 රූපය

3.41 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දඟර දෙකක් එකම ලෝහ හරයක ඔතා විභවයක් ලබා දී S ස්විච්ච විවෘත හා සංවෘත කළ විට ගැල්වනෝ මීටරයේ දර්ශකය දෙපසට උත්ක්‍රමණය වන බව පෙනී යයි. මින් අදහස් වන්නේ සංවෘත / විවෘත කරන අවස්ථා තුළ දී B දඟරය තුළ විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වන බවයි. A දඟරය තුළ ඇතිවන වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් B දඟරය කැපීමෙන් එය තුළ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේ. මෙය අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරණයයි.

මෙම මූල ධර්මයන් පදනම් කරගෙන පරිණාමක නිර්මාණය කර ඇත.

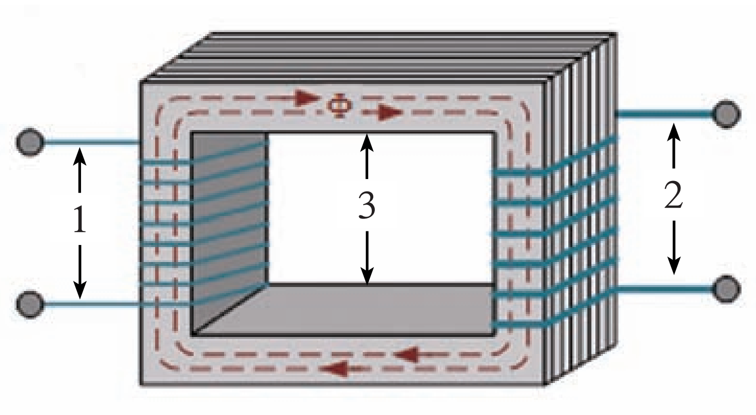
පරිණාමක (Trans former)

විදුලිය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ විවිධ අවශ්‍යතාවයන් සඳහා වෝල්ටීයතාවයන් ඉහළ නැංවීමටත්, පහළ දැමීමටත්, විද්‍යුත් ජවය හුවමාරු කිරීමටත් ප්‍රත්‍යාවර්ථ විදුලිය පරිණාමක යොදා ගනී. මෙසේ පරිනාමක යොදාගත හැක්කේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවන් භාවිතයේ දී පමණකි.

පරිණාමකයක ව්‍යුහය

පරිණාමකයක් ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් 03 කින් සමන්විත වේ. 3.42 රූපය

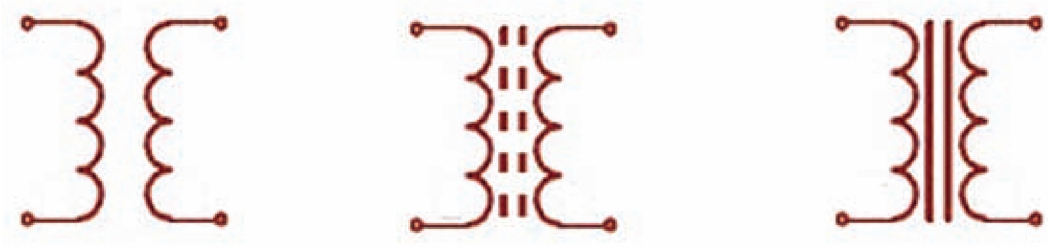
01. ප්‍රාථමික දඟරය
02. ද්විතියික දඟරය
03. හරය



3.42 රූපය

පරිණාමකවල හරය සඳහා තුනී ආස්තරණ තහඩු (Lamination sheet) වලින් තනා ඇත. එසේ කිරීමට හේතුව නම් වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයක් ලබා ගැනීම සඳහා ය. ඒවා පරිවාරක ස්ථරයකින් ආවරණය කර ඇත.

විවිධ පරිණාමක සඳහා යොදා ගන්නා හරය විවිධාකාර වේ. එහි දී ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය අනුව හරය සඳහා යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍යය කුමක්දැයි තීරණය කරයි. ඉතා ඉහළ සංඛ්‍යාතවලින් යුත් ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරා සඳහා වායු හරය (Air core) හා පෙරයිඩ් හරය (Ferrite core) යොදා ගනී. අඩු සංඛ්‍යාත ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාවන් සඳහා යකඩ හරය (Iron core) භාවිත කරයි. මේ සඳහා යොදා ගන්නා සංකේත 3.43 රූපයෙන් පෙන්වා ඇත.



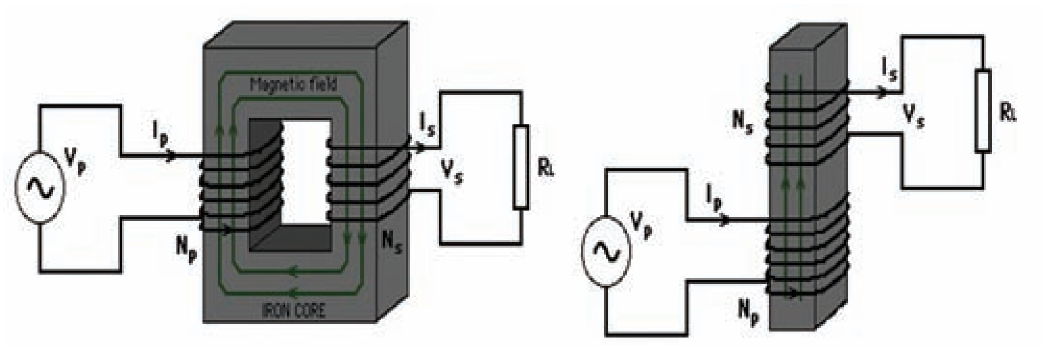
3.43 රූපය

ෆයිබර්, ප්ලාස්ටික් වැනි පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සාදාගත් බොබින් (Bobin) මත තඹ හෝ ඇලුමිනියම් එතුම් කම්බි (winding wire) වලින් ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික දඟර ඔතා ඇත.

පරිණාමකයක ප්‍රාථමික දඟරය හා ද්විතීයක දඟරය ඔතන ආකාරය අනුව පරිණාමක වර්ග 02 ට බෙදේ.

01. මධ්‍ය ආකාරය හෙවත් කෝර් වර්ගය (Core Type)

02. කවච ආකාරය (Shell Type)



3.44 රූපය

කවච ආකාරය (shell Type)

මෙම පරිණාමක ද්විතීකයෙන් ලබාගන්නා වෝල්ටීයතාවයන් අනුව වර්ග දෙකකි.

01. අවකර පරිණාමක (step down transformer)

02. අධිකර පරිණාමක (step up transformer)

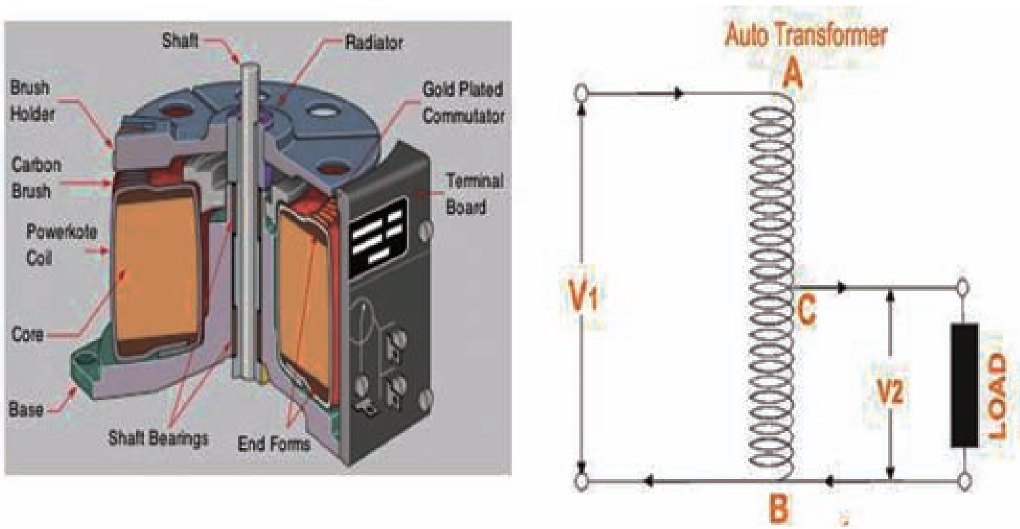
අවකර පරිණාමක බොහෝ විට ගුවන් විදුලි යන්ත්‍ර, කැසට් යන්ත්‍ර, රූපවාහිනිය වැනි විදුලි උවාරණවලට 230 AC විදුලිය අඩුකොට ද්විතීකයෙන් 6v,9v,12v,24v වැනි විවිධ ප්‍රමාණයන් ලබාදෙන පරිණාමක මෙම අවකර වර්ගයට අයත් වේ. රූපවාහිනී යන්ත්‍රයේ (FlyBak Tranformer) රූප නලයේ ඇනෝඩයට අධි වෝල්ටීයතාවක් සපයයි. අධි වෝල්ටීයතාවය සපයන පරිනාමකය අධිකර වර්ගයට අයත්ය. මෙම අධිකර පරිණාමක ප්‍රාථමිකය වෙත ලබාදෙන විදුලි ප්‍රමාණය ද්විතීයිකයෙන් වැඩිකර ලබා දේ. අධිකර පරිණාමක වල ප්‍රාථමික දඟරයේ පොටවල් සංඛ්‍යාව අඩු අතර ද්විතීයික දඟරයෙ පොටවල් සංඛ්‍යාව වැඩි වේ.

පරිණාමක වර්ග කීපයක් පහත දැක්වේ.

ප්‍රධාන විදුලි පරිණාමක, ප්‍රතිදාන පරිණාමක, එළවුම් පරිණාමක, අතරමැදි සංඛ්‍යාත පරිණාමක, ස්වයං පරිණාමක, ධාරා පරිණාමක, වෝල්ටීයතා පරිණාමක, පැස්සුම් පරිණා-ාමක, මැද සවුනත් පරිණාමක.

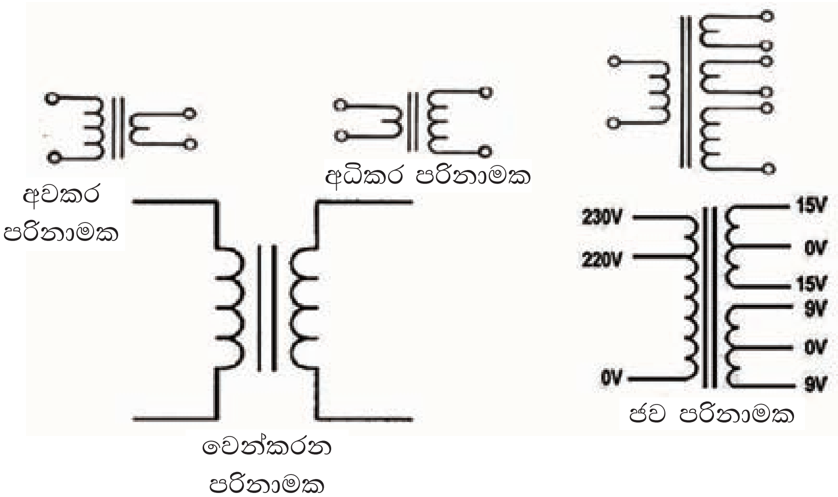
ස්වයං පරිණාමක (Auto Transformer)

මෙම ස්වයං පරිණාමක වල ඇත්තේ එතු එක් දඟරයකි. එය ප්‍රාථමික හා ද්විතීයිකය යන දෙකට ම පොදු වේ. එතු මේ දෙකළවරට යම් වෝල්ටීයතවයක් ලබා දී එතුමේ එක් එක් ස්ථානවලින් සවුනත් (Tapping) තබා ඒවා මගින් වෝල්ටීයතාවයන් ලබාගනී. අවකර හා අධිකර යන දෙවර්ගයෙන්ම ඇත. මෙහි ඇති අවාසිය වියදම අඩු වුවත් නම් සාමාන්‍ය පරිණාමක මෙන් දඟර වෙන් වෙන් ව නොපැවතීමයි. ස්වයං පරිනාමකයක ඡේදනයක් සහ සංකේතය 3.45 රූපයෙන් දැක්වේ.



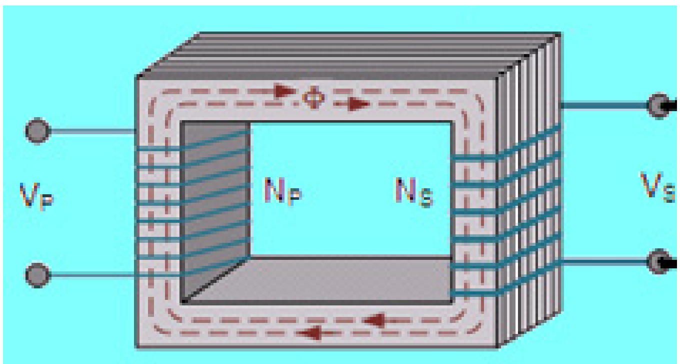
3.45 රූපය

පරිණාමක සඳහා භාවිතා වන සංකේත



3.46 රූපය

ප්‍රාථමිකයේ හා ද්විතීයිකයේ වට ප්‍රමණයන් අනුව ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයන් වෙනස් වේ. අවකර පරිනාමකයක එතුම් යොදා ඇති ආකෘතිය 4.47 රූපයේ දක්වේ.



3.47 රූපය

ප්‍රාථමික දඟරයට සපයන වෝල්ටීයතාවය නිසා එම දඟරය තුළ ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාවක් ගමන් කරයි. මෙම ධාරාව මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ථ චුම්භක ස්‍රාවයක් හරය තුළ ජනනය කරනු ලබයි. ප්‍රාථමිකය මඟින් ජනනය කරනු ලබන සම්පූර්ණ චුම්බකස්‍රාවය ද්වියිතීයිකය හා සම්බන්ධ වන්නේ නම් ද්වියිතීයිකය තුළ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය කරනු ලබයි. මේ අවස්ථාවේ දී ප්‍රාථමික දඟරයේ එක් පොටක් මගින් ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත්ගාමක බලය

ද්විතීයිකයේ එක් පොටක් මගින් ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලයට සමාන වේ.

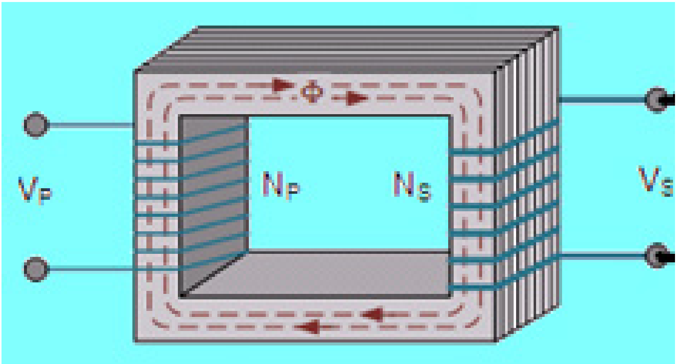
ප්‍රාථමිකයේ එක් වටයක ප්‍රේරණයවන විද්‍යුත්ගාමක බලය = $\frac{V_P}{N_P}$

ද්විතීයිකයේ එක් වටයක ප්‍රේරණයවන විද්‍යුත්ගාමක බලය = $\frac{V_S}{N_S}$

මේ අනුව මෙම අනුපාතයන් දෙක ද සමාන වේ.

$$\frac{V_P}{N_P} = \frac{V_S}{N_S}$$

පරිණාමකයක ධාරා අතර අනුපාතය ද පහත දැක්වෙන ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.



3.48 රූපය

ප්‍රථමිකයට ලබාදෙන විද්‍යුත් ජවය සම්පූර්ණයෙන්ම ද්වීයිතීයිකයෙන් ලැබේ නම් එවැනි පරිණාමකයක් පරිපූර්ණ (Ideal transformer) ලෙස හඳුන්වයි. එසේ වූ විට,

$P_P = P_S \; (W_P = W_S)$

$P_P =$ ප්‍රාථමිකයේ ක්ෂමතාවය

$P_S =$ ද්විතීයිකයේ ක්මතාවය

$$V_P \times I_P = V_S \times I_S$$

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

ඉහත ආකාරයේ පරිපූර්ණ අවස්ථාවේ පවතින පරිණාමක ප්‍රයෝගිකව ලබාගත නොමැත. ඕනෑම පරිණාමකයක ප්‍රාථමිකයට ලබාදෙන ජවය සම්පූර්ණයෙන්ම

ද්විතීයිකයට ගමන් නොකරයි. එහි කොටසක් පරිනාමක හානි ලෙස ඉවත් වේ.

පරිනාමක හානි

පරිනාමකයක හානි සිදුවීම ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකි.

01. යකඩ හානි (Iron ioss)

02. තඹ හානි (Copper ioss)

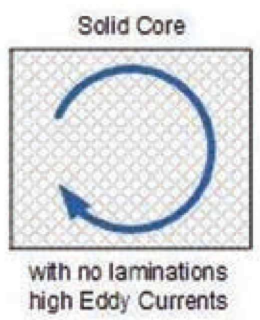
යකඩ හානි :- පරිණාමකයේ ඇති යකඩ මාධ්‍යය තුළ ඇති වන හානිය යකඩ හානියකි. මෙම හානිය තාපය වශයෙන් පිට වේ. මෙම හානිය නැවත කොටස් 02 ට බෙදිය හැකි ය.

01. සුළිධාරා හානිය (Eddy current ioss)

02. මන්දායන හානිය (Hysteresis ioss)

01. සුළිධාරා හානිය

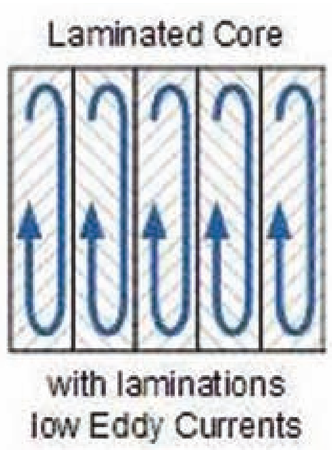
පරිණාමකයක හරය තුළ සැපයුම් වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය අනුව වෙනස්වන චුම්බක ස්‍රාවයක් ගමන් කරයි. පරිණාමකයේ හරය යකඩ කුට්ටියක් ලෙස ඇති විට එය තුළින් ගමන් කරන චුම්බක ස්‍රාවය නිසා එම චුම්බක ස්‍රාවයට ලම්බකව එහි ප්‍රතිවිද්‍යුත්ගාමක බලයක් ඇති වේ. එම යකඩ කුට්ටියේ ප්‍රතිරෝධය අඩු බැවින් එය තුළින් ගමන් කරන ධාරාව 3.49 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පිහිට යි.



3.49 රූපය

හරය වශයෙන් ගෙන ඇති යකඩවල ප්‍රතිරෝධය නිසා ජව හානියක් ඇති වේ. මෙය සුළිධාරා හානිය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම සුළිධාරාව නිසා ශක්ති හානිය තාපය වශයෙන් පිට වේ. මෙය අවම කිරීම සඳහා හරය පරිවරණය කරන ලද ලෝහ තහඩුවලින් සාදනු

ලබයි. එවිට සුළි ධාරාව අඩු වේ.

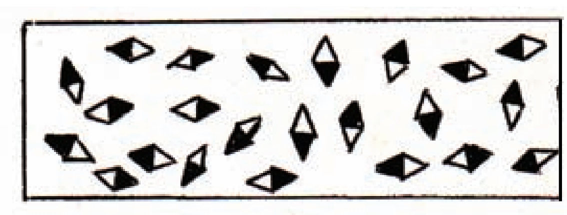


3.50 රූපය

සුළි ධාරාව අඩු කිරීම සඳහා වානේ තහඩු වෙනුවට සිලිකන් මිශ්‍ර වානේ ආස්තරණ තහඩු පරිණාමක නිශ්පාදනයේ දී යොදා ගනී. එහි ප්‍රතිරෝධය වැඩි බැවින් හරය තුළින් ගමන් කරන ධාරාව අඩු වේ. එවිට සුළිධාරා හානිය තවත් අඩු වේ. 3.50 රූපය

02. මන්දායන හානිය

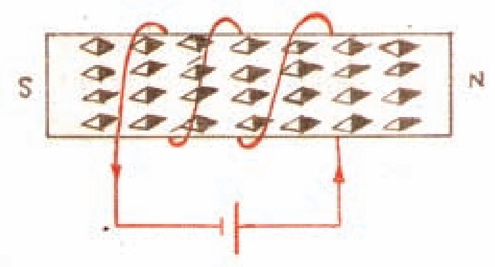
සාමාන්‍ය මෘදු යකඩ කැබැල්ලක් සෑදී ඇත්තේ අනුරාශීයක් විෂමාකාර ලෙස සකස් කිරීමෙන් යැයි උපකල්නය කෙරේ. එවිට එම අනුවල චුම්බක දිශාවන් ද විෂමාකාර ලෙස සකස් වී ඇත. මෙය 3.51 රූප සටහනේ දක්වා ඇත.



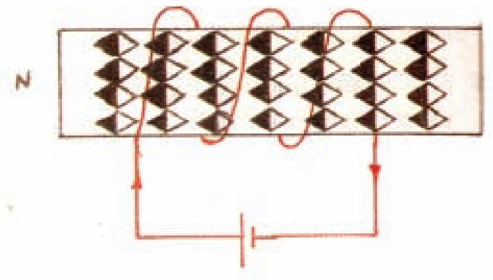
3.51 රූපය

මෙම මෘදු යකඩ කැබැල්ල වටා කම්බි දඟරයක් ඔතා එම කම්බි දඟරය තුළින් ධාරාවක් ගලා යාමට සැලැස් වූ විට අක්‍රමවත් රටාවකට තිබූ චුම්බක අනු ක්‍රමවත් රටාවකට හැඩ ගැසී උත්තර ධ්‍රැවය හා දක්ෂිණ ධ්‍රැවය මෘදු යකඩ කැබැල්ල තුළ ඇති කරයි. 3.52

රූපයේ 01 රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. විදුලි සැපයුමෙහි ධ්‍රැවීයතාවය මාරු කළ හොත් අනුවල දිශාව මාරු වේ. එය 3.52 රූපයේ 02 රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත.



01. විදුලි ධාරාවක් ගලායාමට සැලැස්සූ විට ධ්‍රැවීයතාව පිහිටන ආකාරය



02. ජව සැපයුමේ දිශාව මාරු කළවිට චුම්බක ධ්‍රැවීයතාව මාරුවන ආකාරය

3.52 රූපය

මෙම දඟරය වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලබා දුන්නොත් එය අර්ධ චක්‍රයක දී ධාරාව උපරිම වී ශුන්‍ය වී යයි. එවිට හරය තුළ හටගන්නා චුම්බකත්වය ද උපරිම වී ශුන්‍යය විය යුතු ය. එහෙත් එක් කාලයත් තුළ දී රටාවකට හැඩගැසී තිබූ චුම්බක අංශූන් එම තත්ත්වයෙන් මුල තත්ත්වයට පත්වීම සඳහා යම් කාලයක් ගන්නා අතර සියලුම අංශූන් එකවර පළමු තත්ත්වයට පත්නොවේ. එවිට යම් චුම්බකත්වයක් ඉතිරි වේ. මෙම චුම්බකත්වය ශුන්‍යය කිරීමට අවශ්‍යය ශක්තිය සැපයිය යුත්තේ ඊළඟ අර්ධ චක්‍රයෙනි. මෙහි දී ශක්ති හානියක් සිදු වේ. එම සිදුවන හානිය මන්දයන හානියයි. මෙසේ වැයවන ශක්තිය තාපය වශයෙන් පිට වේ. මෙහි දී හානි වී යන ශක්තිය අවශෝෂණය කර ගන්නේ දඟරයට ලබාදෙන විද්‍යුත් ශක්තියෙනි.

මන්දායන හානිය අවම කිරීම සඳහා ආස්තරණ තහඩු නිකල්, යකඩ මිශ්‍රණ වලින් තනා ඇත. මෙම හානි පරිණාමක, මෝටර්, ජෙනරේටර්වල ඇති වේ.

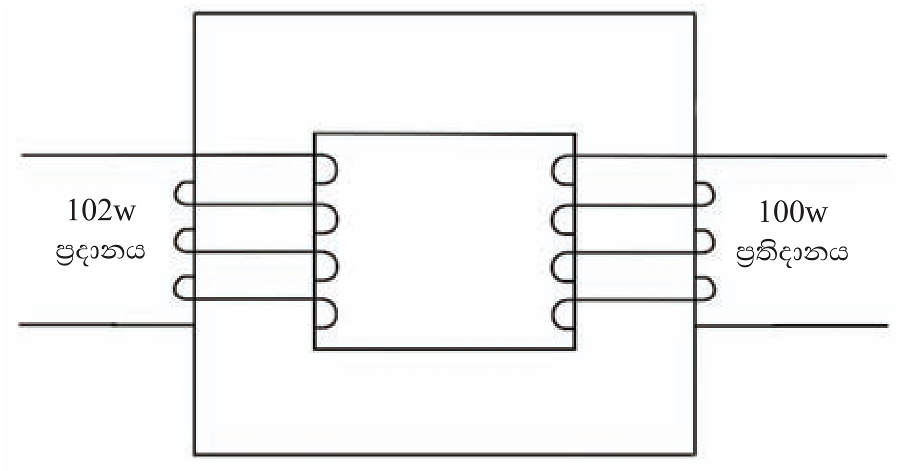
තඹ හානිය

ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික දඟර ඔතා ඇති තඹ කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය නිසා ඇතිවන ජව හානිය තඹ හානිය ලෙස හඳුන්වයි. මෙම හානිය ද තාපය වශයෙන් පිට වේ.

පරිණාමකයක ඇතිවන මුළු හානිය ප්‍රධාන ජවයෙන් 2% ත්, 3% ත් අතර ප්‍රමාණයක් වේ. එම නිසා පරිණාමකයක කාර්යක්ෂමතාවය 97% ත්, 98% ත් අතර ප්‍රමාණයක් ලෙස දැක්විය හැකිය.

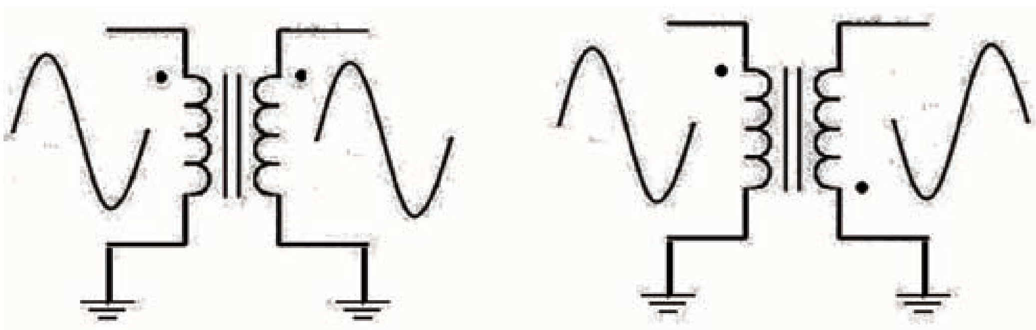
මෙයින් අදහස් කරන්නේ 100w ක් ජවයක් ද්විතීයිකයෙන් ලබා ගැනීමට අවශ්‍යය

නම් එහි ප්‍රාථමිකය පැත්තට 102w හෝ 103w ප්‍රමාණයක ජවයක් ලබාදිය යුතු බවයි.



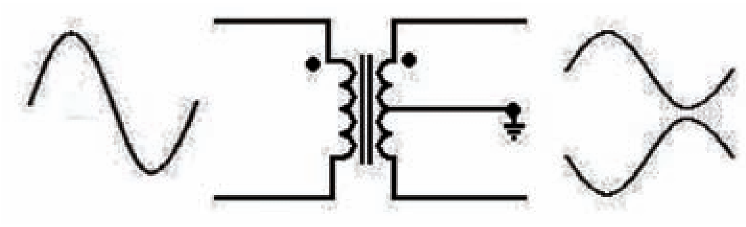
3.53 රූපය

පරිණාමකයක ධ්‍රැවීයතාවය



3.54 රූපය

3.54 රූපසටහන් දෙක තුළින් පෙන්වා ඇත්තේ ප්‍රාථමික දඟරය හා ද්විතීයික දඟරය එකම දිශාවට ඔතා ඇති අවස්ථාවේ මෙන් ම එක ම දිශාවට ඔතා නොමැති අවස්ථාවේ දීත් ප්‍රතිධාන වෝල්ටීයතාවයේ ධ්‍රැවීයතාවය වෙනස්වන අන්දමයි.



3.55 රූපය

3.55 රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ එකම දිශාවට ඔතා ඇති පරිණාමකයක ද්විතීයිකයේ මැද සවුනත් කර (ටැප්කල) භූගත කර ඇතිවිට එම අක්ෂයට සාපේක්ෂ ව ද්විතීයිකයේ දෙකළවරින් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ කලාවන් පිහිටන ආකාරය යි.

04 අක්‍රිය උපාංග සඳහා සරල ධාරා හා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම.

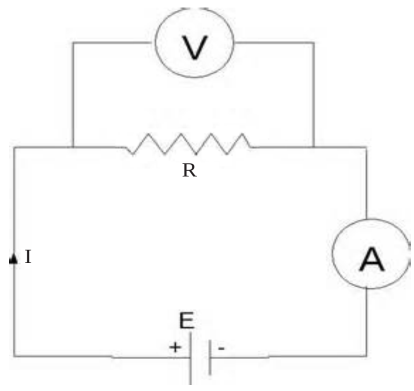
ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයක භාවිත කරන උපාංග අක්‍රිය උපාංග සහ සක්‍රිය උපාංග ලෙස කොටස් දෙකකට වෙන්කළ හැකි ය. අක්‍රිය උපාංගවන ප්‍රතිරෝධක, ධාරිත්‍රක ප්‍රේරක වෙතට සරල සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා යොදූවිට ඒවා තුළින් ධාරාව ගලා යාමේ විවිධත්වය නිසා සිදුවන ආචරණ මෙම කොටසින් විස්තර වේ.

ප්‍රතිරෝධයක් වෙතට සරල ධාරා සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම.

ප්‍රතිරෝධකයක් දෙපසට සරල ධාරාව වෝල්ටීයතාවක් ලබාදුන් විට එය තුළින් ධාරාවක් ගලා යයි. එම ධාරාවේ ප්‍රමාණය ප්‍රතිරෝධයේ අගය මත රඳා පවතී. ප්‍රතිරෝධකයේ අගය අඩු නම් ගලන ධාරාව වැඩි වන අතර අගය ඉහළ නම් ගලන ධාරාව අඩු වේ. මෙහි දී ප්‍රතිරෝධය වෝල්ටීයතාව හා ධාරාව අතර පවතින සම්බන්ධය ප්‍රකාශ වේ. ඕම් නියමයෙන් නම් වේ.

ඕම් නියමය

" උෂ්නත්වය නියතව තිබිය දී සංනායකයක් තුළින් ගලන ධාරාව, එම සන්නායකය දෙකෙළවර විභව අන්තරයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. " යන්න ඕම්ගේ නියමය යි.



4.1 රූපය

I = ධාරාව

V = වෝල්ට් (වොල්ට්වලින්)

මෙහි දී නියත අගය වන්නේ සන්නයකයේ ප්‍රතිරෝධය යි. එනම් R වේ.

$$\frac{V}{I} = \text{නියතයකි (R)}$$

$$\frac{V}{I} = R$$

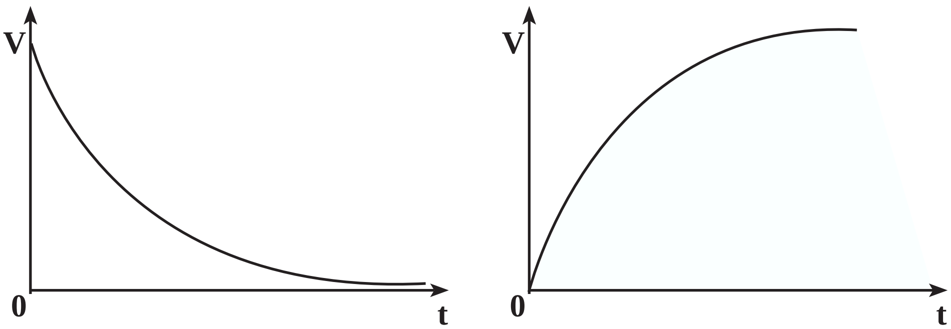
$$V = I.R$$

I x R = V

ඉහත ප්‍රකාශනය මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.

ධාරිත්‍රයක් වෙතට සරල ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම.

ධාරිත්‍රකයක් දෙපසට සරල ධාරාවක් ලබා දුන් විට ආරම්භයේ දී ක්ෂණික ධාරාවක් ගලා යයි.එනම් විසර්ජනය වූ ධාරිත්‍රකයක් දෙපසට වෝල්ටීයතාවයක් ලබාදුන් විට එය ලඝු පරිපථයක් (Short Circuit) ලෙස ක්‍රියා කරයි. එම නිසා එවැනි පරිපථයක් දෙපස වෝල්ටීයතාවයක් නොපිහිටයි. එබැවින් විසර්ජනය වූ ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපනය ආරම්භ මොහොතේ ශූන්‍ය වෝල්ටීයතාවයක් පෙන්වයි. ඉන්පසු ක්‍රමයෙන් වෝල්ටීයතාවය වැඩි වී අවසානයේ දී ධාරිත්‍රකය සම්පූර්ණයෙන් ආරෝපණය වී වෝල්ටීයතාව උපරිම මට්ටමකට පැමිණේ. විසර්ජනයේ දී පළමුවෙන් සීඝ්‍ර වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වී පසුව ක්‍රමයෙන් ශූන්‍ය වී යයි. කාලය අනුව මෙම වෝල්ටීයතා වෙනස් වීම 4.2 ප්‍රස්තාරවලින් දැක්වේ. මේ අනුව ධාරිත්‍රකය තුළින් ගලන ධාරාව උපරිම වීමෙන් පසු වෝල්ටීයතාව උපරිම වේ.



ධාරිත්‍රකය විසර්ජනය වීම　　　　ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වීම

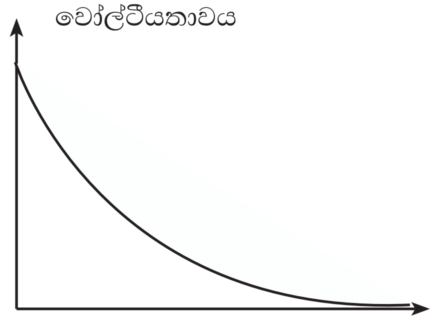
4.2 රූපය

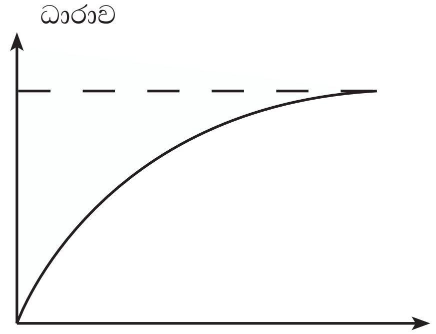
ධාරිත්‍රකයක් (C) ප්‍රතිරෝධයක් (R) හරහා ආරෝපණයවන විට ඒ සඳහා ගතවන කාලය කාල නියතය මත රඳා පවතී. R - C ශ්‍රේණිගත පරිපථයක කාල නියතය T = RC වේ. ධාරිත්‍රකය සැපයුම් වොල්ටීයතාව දක්වා ආරෝපණය වීමට ගතවන කාලය කාල නියතයකි.

ප්‍රේරකයක් වෙතට සරලධාරා වෝල්ටීයතාව යෙදීම

ප්‍රේරකයක් දෙපසට සරලධාරා වෝල්ටීයවක් යෙදුවිට ප්‍රේරකය තුළින් ගලායන ධාරාව සීග්‍රයෙන් වැඩි වී ක්‍රමයෙන් සිග්‍රතාව අඩු වී අවසානයේ උපරිම අගයකට ළඟා වේ. ප්‍රේරකයේ දෙකෙළවර ලඝු කළවිට සීග්‍රයෙන් ධාරාව අඩුවීම සිදු වී පසු ව සෙමෙන් ධාරාව අඩු වී ශූන්‍ය වේ.

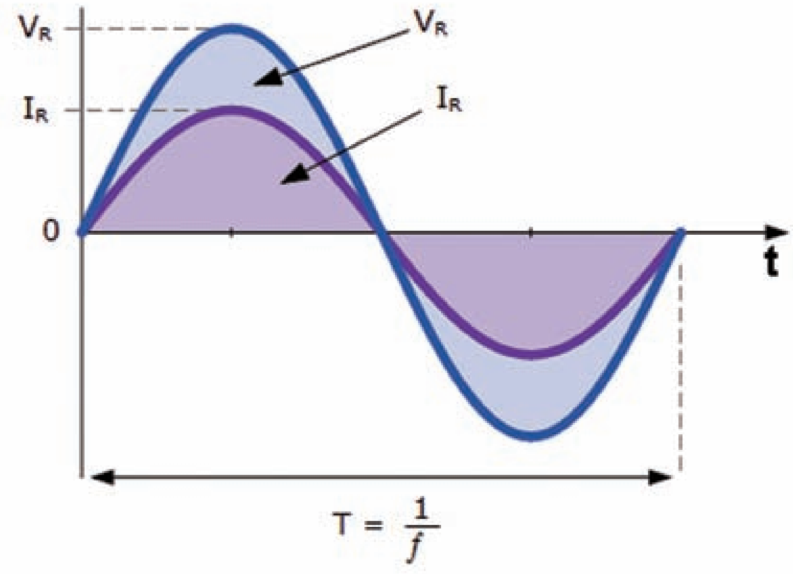
ප්‍රේරකයක් තුළින් ගලන ධාරාව උපරිම වීමට ගතවන කාලය එහි කාල නියතය අනුව වෙනස් වේ. ප්‍රේරකය තුළ ඇති ප්‍රතිරෝධකය R නම් L ප්‍රේරතාවය නම් එහි කාල නියතය $\frac{L}{R}$ වේ. උපරිම ධාරාව දක්වා ආරෝපණයවීමට ගතවන කාලය කාල නියතයකි.





ප්‍රතිරෝධයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යෙදවීම.

ප්‍රතිරෝධයක් දෙපසට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයන් සැපයු විට වෝල්ටීයතාව අනුව ධාරාව වෙනස් වේ. එනම් වෝල්ටීයතාව වැඩිවන විට ධාරාව ද වැඩිවන අතර වෝල්ටීයතාව අඩුවන විට ධාරාව ද අඩු වේ. ධාරාවේ හා වෝල්ටීයතාවයේ හෙවත් වෙනස්වීම 4.3 රූපයන් දක්විය හැකි ය.



4.3 රූපය

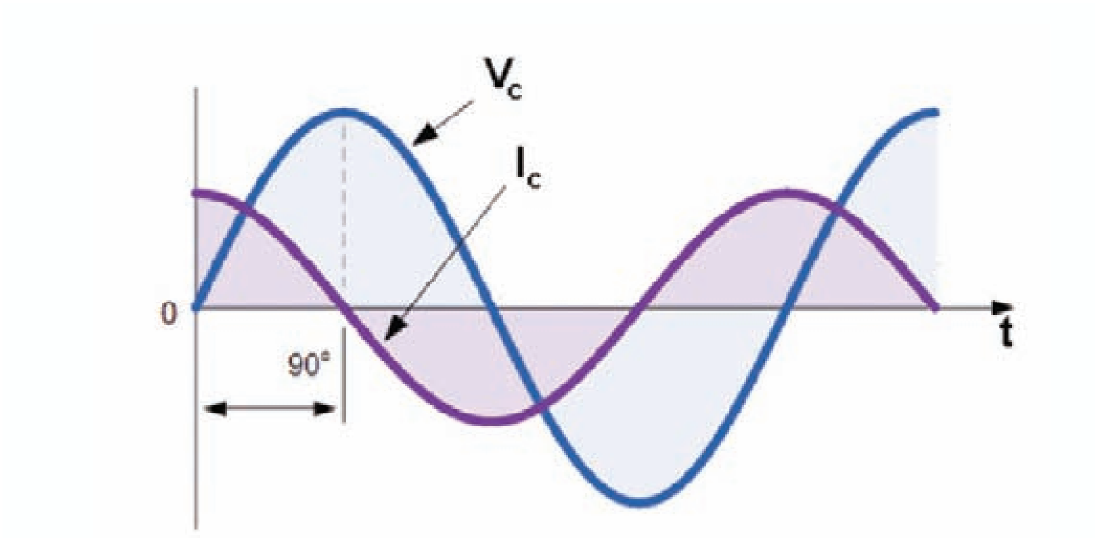
මෙවැනි පිහිටීමකට ධාරාව සහ වෝල්ටීයතාව සම කලාවේ පිහිටීම යයි කියනු ලැබේ. මෙය දෛශික සටහනක් ලෙස 4.4 රූපයේ දැක්විය හැකි ය.



4.4 රූපය

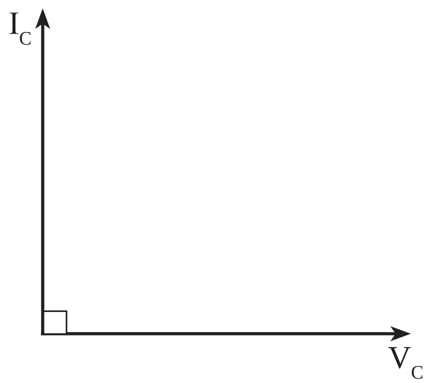
ධාරිත්‍රකයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය යෙදීම.

සරල ධාරාවක් ධාරිත්‍රකයේ දෙපසට යෙදූ විට ධාරාව පළමුවත් ගමන් කරයි. එමෙන් ම ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් සැපයූ විට ද, වෝල්ටීයතාවයට පෙර ධාරාව උපරිම වේ. මෙහි දී වෝල්ටීයතාවයට වඩා ධාරාව 90^0 කින් ඉදිරියට එන්නේ යැයි කියනු ලැබේ. මෙම සිදුවීම පහත රූපයෙන් දැක්විය හැකි ය.



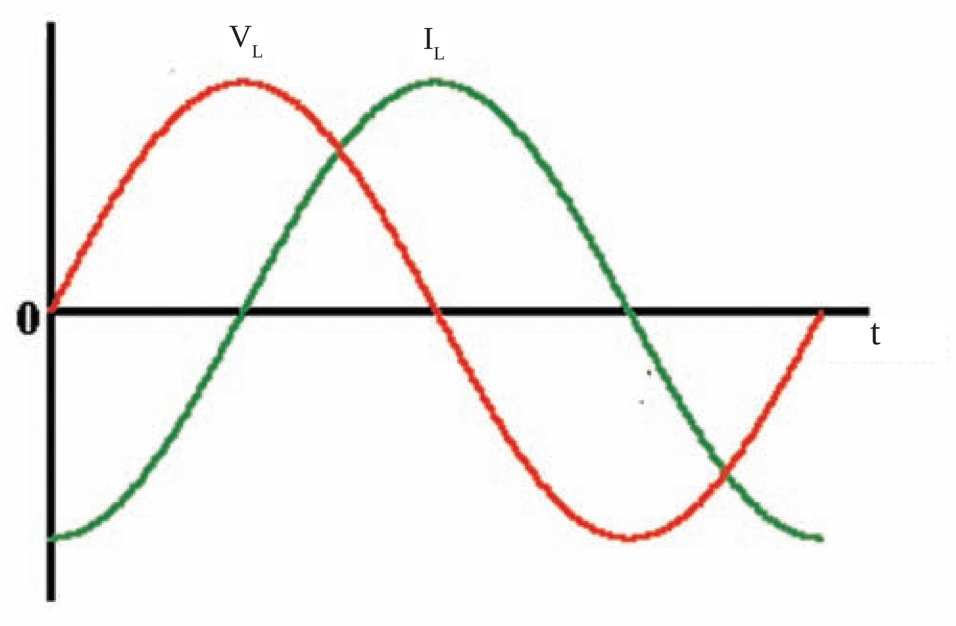
4.5 රූපය

මෙහි දී වෝල්ටීයතාව හා ධාරාවේ කලා වෙනස අතර 90^0 ක් වේ. වෝල්ටීයතාවයේ සහ ධාරාවේ හා හැසිරීම කලා රූප සටහනක් ලෙස පහත දැක්වේ.



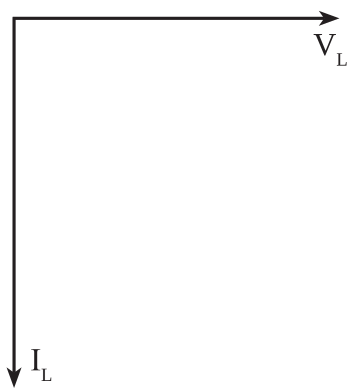
ප්‍රේරකයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා යෙදීම.

ප්‍රේරකයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් යෙදූවිට වෝල්ටීයතාවට වඩා 90^0 ක් පසුපසින් ගමන් කරන බව තරංග සටහනින් දැක්වේ.



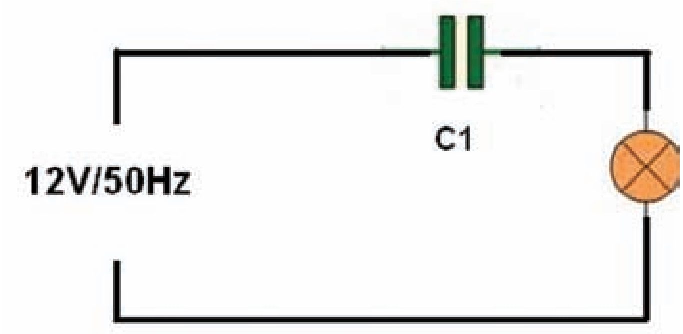
4.6

වෝල්ටීයතා හා ධාරා තරංග අධ්‍යයනය කළවිට වෝල්ටීයතාවයට වඩා ධාරාව 90^0 ක් පසු පසින් පිහිටන බව පහත රූපයේ පරිදි කලා සටහනකින් දැක්විය හැකි ය.



ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය (Capacitive Reactance)

ධාරිත්‍රකයක් දෙපසට සරලධාරාවක් යෙදුවිට එය තුළින් ධාරාවක් ගලා නොයන බවත්, ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් යෙදුවිට ධාරාවක් ගලායන බව ද පැහැදිලි ය.



4.7 රූපය

ඉහත පරිපථයේ 12v ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා සැපයුම සම්බන්ධ කළ පසු L පහන දැල්වේ. ඒ අවස්ථාවේ C_1 හා L දෙපස වෝල්ටීයතා වෙන වෙනම මැන බැලුවහොත් වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වී ඇති බව පෙනේ. පහන ප්‍රතිරෝධකයක් වන අතර ඒ තුළින් ධාරාව ගලා යාමේ දී වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වේ. නමුත් C_1 තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ගැලීමේ දී වෝල්ටීයතා බැස්ම ඇතිවන්නේ ප්‍රතිරෝධය නිසා නොවේ. ධාරිත්‍රකය තුළින් ධාරාව ගලා යන්නේ එය දෙපස ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් සැපයූ විට ඇතිවන වෙනත් බාධාවක් නිසාය. එය ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය නමින් හැඳින්වේ. මෙය ද ධාරාවේ ගමනට බාධාවක් ඇති කරණ හෙයින් ඕම්වලින් මනිනු ලැබේ.

ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය ප්‍රත්‍යවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය හා ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව මත වෙනස් වේ. ධාරිත්‍රක ප්‍රති බාධනය පහත ප්‍රකාශනයෙන් සොයාගත හැකි ය.

ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාදනය $= X_C = \dfrac{1}{2\pi fc}$

f = ප්‍රත්‍යාවර්තධාරා තරංගයේ සංඛ්‍යාතය (හර්ට්ස් - H_Z)

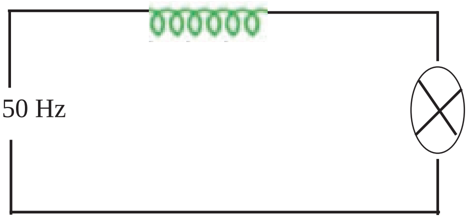
c = ධාරනාව (ෆැරඩ් - f)

ඉහත ප්‍රකාශනය අනුව ප්‍රත්‍යවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය වැඩිවන විට ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය අඩුවන අතර, සංඛ්‍යාතය අඩුකළ විට ධාරකය ප්‍රතිබාධනය වැඩි වේ.

එසේ ම එම ප්‍රකාශනය අනුව ධාරිත්‍රකයේ ධාරනාව වැඩිවන විට ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාදනය අඩුවන අතර, ධාරිනාව අඩුවන විට ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය වැඩි වේ.

ප්‍රේරක ප්‍රතිබාදනය (Inductive Reactince)

ප්‍රේරකයක් දෙපසට සරළධාරා ජව සැපයුමක් සම්බන්ධ කළවිට එය තුළින් ධාරාව ගලායන අතර එය ප්‍රතිරෝධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි. නමුත් ප්‍රත්‍යාවර්තධාරා ජව සැපයුමක් ලබාදුන්විට ප්‍රේරණ දඟරය හරහා වැඩි බාධාවක් ඇතිවන බව පහත පරීක්ෂණයෙන් පැහැදිලි වේ.



4.8 රූපය

මෙම බාධාව ප්‍රේරක ප්‍රතිබාදනය (X_L) ලෙස හැඳින්වෙන අතර ඒ සඳහා භාවිත කරන ප්‍රකාශනය පහත දැක්වේ.

ප්‍රේරක ප්‍රතිභාදනය (X_l) $= 2\pi fL$

f - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා තරංගයේ සංඛ්‍යාතය (හර්ට්ස් - H_Z)

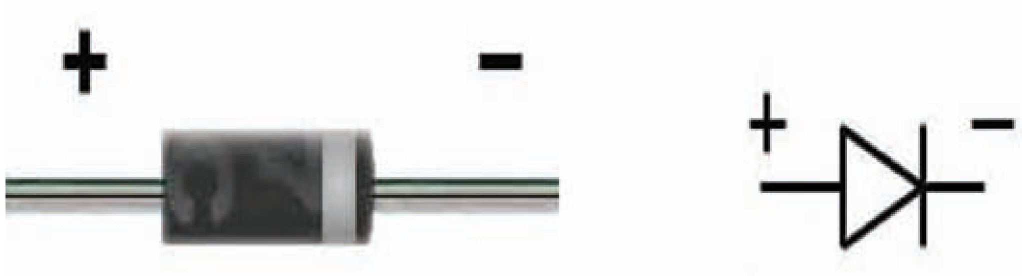
L - ප්‍රේරකයේ ප්‍රේරතාව (හෙන්රි - H)

05 ඩයෝඩ වර්ග භාවිතයන්

සිලිකන් සහ ජර්මේනියම් අර්ධ සන්නායක මූලද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මූලද්‍රව්‍යවල උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට සන්නායකතාව වැඩිවේ. ඊට අමතර ව සන්නායකතාව වැඩිකිරීම සඳහා සිලිකන් හෝ ජර්මේනියම් සමඟ සන අපද්‍රව්‍ය ලෙස පොස්පරස් (P), ආසනික (AS) හෝ ඇග්ටිමන් (Sb) යන මූලද්‍රව්‍ය එකක් හෝ කිහිපයකින් එකක් ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් එකතු කිරීමෙන් N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ද සකසනු ලැබේ. එවිට එම ද්‍රව්‍ය තුළ සන්නායතාවය දක්විය හැකි ඉලෙක්ට්‍රොන ලබාගත හැකි ය. එමෙන් ම සිලිකන් හෝ පර්මේනියම් සමඟ අපද්‍රව්‍ය ලෙස බොරොන් (B), ඉන්ඩියම් (In) හෝ ගැලියම් (Ga) යන මූලද්‍රව්‍ය එකක් හෝ කිහිපයකින් ඉතා සුළු ප්‍රමානයක් එකතු කිරීමෙන් P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සකසනු ලැබේ. එවිට එම ද්‍රව්‍ය තුළ සන්නායකතාවය දක්විය හැකි ය. සිදුරු (Holes) ලබාගත හැකි ය. මෙම P සහ N ද්‍රව්‍ය විවිධ ක්‍රමවලින් සම්බන්ධ කර අර්ධ සන්නායක උපාංග සකසනු ලැබේ. මෙම කොටසින් P සහ N ද්‍රව්‍ය එකතුකර සාදන P සහ N සංධිය භාවිත කර සකස්කර ඩයෝඩ වර්ග කිහිපයක් පිළිබඳ ව විස්තර කෙරේ.-

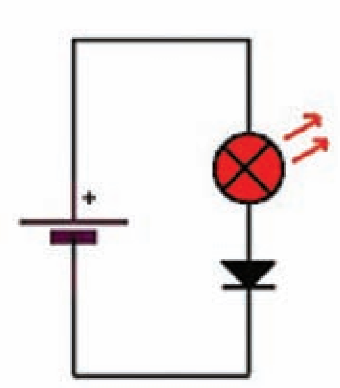
සෘජුකාරක ඩයෝඩ

අඩු සංඛ්‍යාතයක් සහිත ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා සරළ ධාරා බවට පත් කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා ඩයෝඩ සෘජුකාරක ඩයෝඩ ලෙස හැඳින්වේ. මේවා අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩ ලෙස ද හඳුන්වයි. විවිධ වෝල්ටීයතා සහ විවිධ ධාරාවලට ඔරොත්තු දෙන ලෙස මේවා නිපදවා ඇත. මෙම සෘජුකාරක ඩයෝඩ සිලිකන් (si) යොදා නිපදවා ඇත.

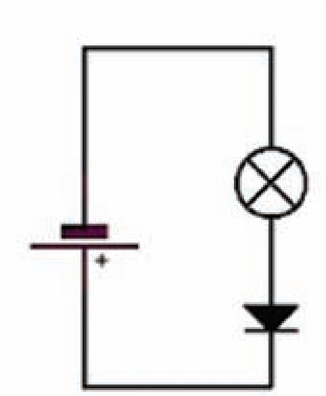


5.1 රූපය

ඩයෝඩයක පෙර නැඹුරු හා පසු නැඹුරු අවස්ථා මෙසේ නිරූපණය කළ හැකි ය. 5.5 රූපය.



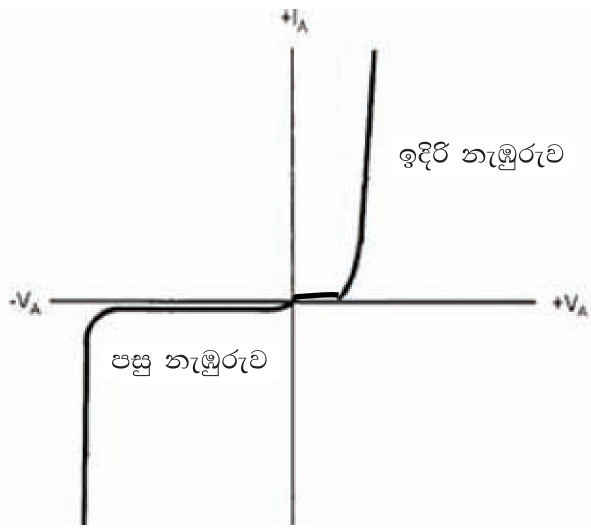
ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු අවස්ථාවේ පවතින බැවින් එය තුළින් ධාරාව ගමන් කර බල්බය දැල්වේ.



ඩයෝඩය පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ පවතින බැවින් එය තුළින් ධාරාව ගමන් නොකරයි. බල්බය නොදැල්වේ.

5.5 රූපය

සෘජුකාරක ඩයෝඩයක වෝල්ටීයතා ධාරා ලක්ෂණික ප්‍රස්ථාරය



5.3 රූපය

සිලිකන් යොදා ඩයෝඩයක පෙර වෝල්ටීයතාව (V_F) 0.6 න් ආරම්භ වේ. ඩයෝඩය පසුනැඹුරු කළවිට ධාරාව ගලා නොයන අතර වෝල්ටීයතාව වැඩිකරන විට යම් අගයක දී ඩයෝඩයට හානි සිදු කරමින් ධාරාව ගමන් කරයි. එම වෝල්ටීයතා අගය උච්ච ප්‍රතිලෝම වෝල්ටීයතාව (PIV) ලෙස හැඳින්වේ.

ඩයෝඩයක අග්‍ර හරහා ලබාදෙන විභව අන්තරය අනුව එය තුළින් ගලායන ධාරාවේ සිදුවන වෙනස්වීම් ඩයෝඩයක වෝල්ටීයතා ධාරා ලාක්ෂණික යැයි හැඳින්වේ.

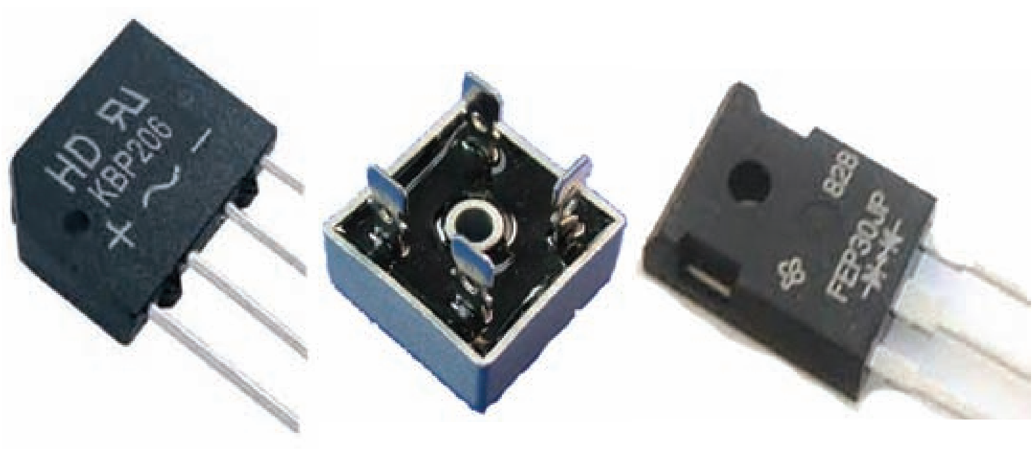
ඩයෝඩ කීපයක බාහිර පෙනුම්

සෘජුකාරක ඩයෝඩ කිහිපයක බාහිර පෙනුම 5.4 රූපයේ දැක්වෙන අතර ඒවායේ ප්‍රමාණය විශාලවන විට එය තුළින් ගලා යා හැකි ධාරාව ද විශාල වේ.



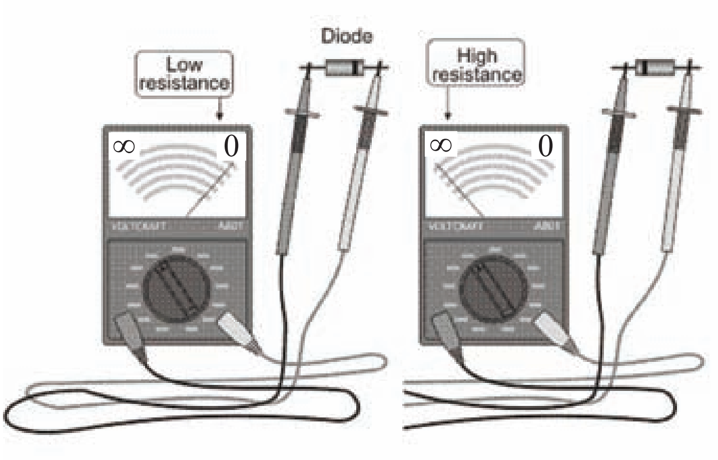
5.4 රූපය

ඩයෝඩ කීපයක් එකතු කර සාදා ඇති පහත 5.5 රූපයේ දැක්වෙන ඩයෝඩ සේතු (Bridge) වෙළඳපොලෙන් ලබාගත හැකි ය.



5.5 රූපය

ඩයෝඩයක් පරීක්ෂා කිරීම



5.6 රූපය

ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ (Light emitting diode)

සංධිය භාවිතකර ආලෝකය නිපදවීමේ උපාංගයක් ලෙස ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය හැඳින්විය හැකි ය.

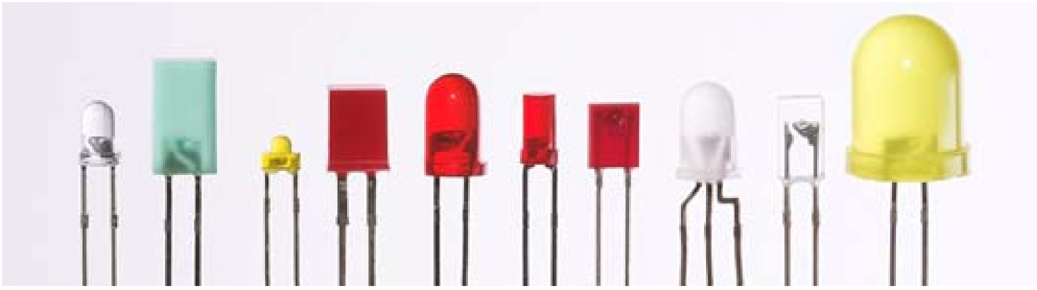
අප කෙටියෙන් L.E.D ලෙස හඳුන්වනු ලබන මෙම උපාංගය ඩයෝඩ විශේෂයක් වේ. p-n සන්ධියක් ඉදිරි නැඹුරු කිරීමේ දී ශක්තිය විකිරණය වීමක් සිදු වේ. සාමාන්‍ය p-n සන්ධි ඩයෝඩයක මෙය තාපය වශයෙන් මුක්ත වේ. නමුත් p-n සන්ධිය තැනීමේ දී ගැලියම් පොස්පයිඩ් හෝ ගැලියම් ආසනයිට් පොස්පයිඩ් වැනි සංයෝගයක් ද එක් කළ විට තාපයට අමතරව ආලෝකය ද මුක්ත කරයි. මෙම සංසිද්ධිය පදනම් කරගනිමින් LED තනා ඇත.

මෙම ආලෝක කිරණ දෘෂ්‍ය හෝ අදෘෂ්‍ය (පාරජම්බුල, අධෝරක්ත) විය හැකි ය.

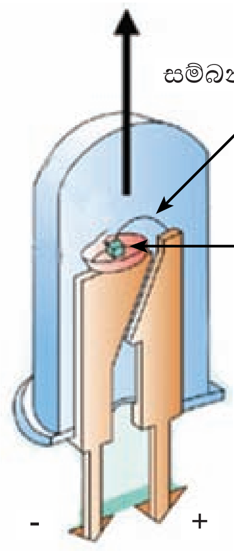
L.E.D තැනීමේ දී අර්ධ සන්නායකවලට අමතර ව විවිධ ආලෝක කිරණ නිකුත් කිරීමට යොදා ගන්නා සංයෝග කිහිපයක් මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

- රතු සහ අධෝරක්ත - ඇලුමිනියම් ගැලියම් ආස නයිඩ්
- කොළ - ඇලුමිනියම්, ගැලියම් පොස්පයිඩ්
- තැඹිලි, කහ සහ කොළ - ඇලුමිනියම්, ගැලියම්, ඉන්ඩියම්, පොස්පයිඩ්
- රතු, කහ, කොල - ගැලියම් පොස්පයිඩ්
- නිල්, සුදු - ගැලියම් නයිට්‍රයිඩ්
- නිල් - සිලිකන් කාබයිඩ්

L.E.D. විවිධ හැඩයන්ගෙන් හා ප්‍රමාණවලින් තනා ඇත.



5.7 රූපය

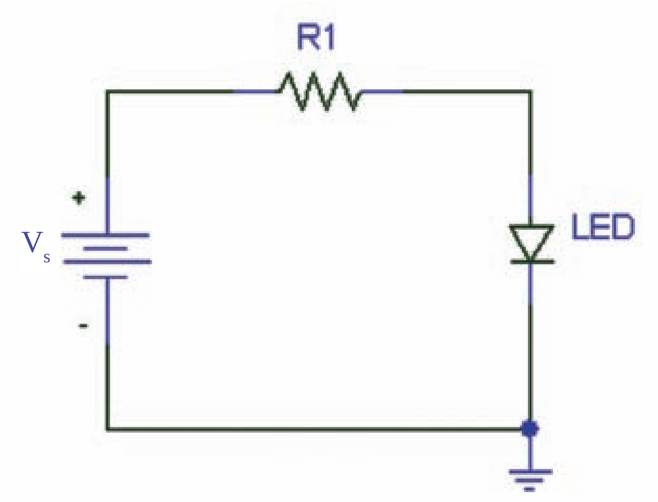


5.8 රූපය - L.E.D යක අභ්‍යන්තර සැකැස්ම

L.E.D එකක් ක්‍රියා කිරීමේ දී 10mA සිට 20mA ක ධාරාවක් ලබා ගනී. L.E.D වර්ගය හා වර්ණය අනුව සැපයුම් වෝල්ටීයතා සහ ධාරා අගයන් වෙනස් වේ. පහත දැක්වෙන්නේ එක් එක් L.E.D වර්ගය සඳහා සැපයිය යුතු උපරිම වෝල්ටීයතා අගයන් ය.

අධෝරක්ත	-	Infared	-	1.6v
රතු	-	Red	-	1.8v - 2.1v
තැඹිලි	-	Orange	-	2.2v
කහ	-	Yellow	-	2.4v
කොළ	-	Green	-	2.6v
නිල්	-	Blue	-	3.0v - 3.5v
සුදු	-	White	-	3.0v - 3.5v
පාරජම්බුල	-	Ultraviolet	-	3.5v

LED සඳහා විද්‍යුත් ජවය සැපයීමේ දී සෑම විටම එයට ශ්‍රේණිගතව ධාරා සීමාකාරක ප්‍රතිරෝධයක් යෙදිය යුතු යි. LED හරහා ධාරාව ගමන් කිරීම ආරම්භ වූ පසු එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. එවිට ගලායන ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා ද, සැපයුම් වෝල්ටීයතා වෙනස් වීමක දී LED හරහා ගලන ධාරාව අධික වීමෙන් එය ආරක්ෂා කර ගැනීමට මෙම පියවර ගනු ලබයි.



5.9 රූපය

සැපයුම් වෝල්ටීය අනුව LED එකකට ශ්‍රේණිගතව යෙදිය යුතු ප්‍රතිරෝධයේ අගය ඕම්ගේ නියමය මගින් සොයා ගත හැකි ය.

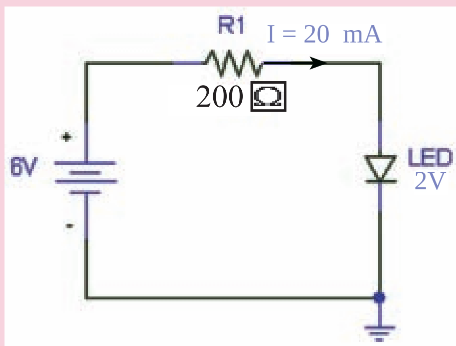
උදාහරණ

$$E - V_{LED} = I \times R_1$$

$$6 - 2 = 20 \times 10^{-3} \times R$$

$$R = \frac{4}{20} \times 10^3$$

$$R = 200\,\Omega$$



5.10 රූපය

මුල් කාලයේ දී LED භාවිත වූයේ සංඥා පහන් සඳහා පමණි. නමුත් අද විවිධ කටයුතු සඳහා විවිධාකාරයෙන් LED භාවිත කරයි.

වර්තමානයේ බල ශක්ති අර්බුදය සමාජයේ බොහෝ කාර්යයන් සඳහා තදින්ම බලපා ඇත. මිනිසාගේ විවිධ කටයුතු සඳහා අවශ්‍ය බල ශක්තිය ඉල්ලුමේ ප්‍රමාණයට සැප-යීම ජාතික ප්‍රශ්නයක් වී ඇත. ලෝකයේ ජනගහනය වැඩි වීම නිසා අවශ්‍යතා අධික වීම, කර්මාන්ත ශාලා වැඩි වැඩියෙන් බිහිවීම, මාර්ග ආලෝක කිරීම, නගර ආලෝක කිරීම, සැරසිලි කිරීම ආදිය සඳහා බල ශක්ති අතුරින් විදුලිය යොදා ගැනීම දිනෙන් දින වැඩි වෙමින් පවතී. නමුත් විදුලිය නිපදවිය හැකි ජල මූලාශ්‍ර සීමා වීමත්, ඛනිජ තෙල් ක්‍රමයෙන් ක්ෂය වීමත් නිසා අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට විදුලි ශක්තිය හෙවත් විදුලි ජවය නිපදවීම ගැටලුවක් වී ඇත. මේ නිසා විදුලි ජවය පිරිමැසිය හැකි උවාරණ නිර්මාණය කිරීම හා විදුලිය ජවය නිපදවිය හැකි විකල්ප ක්‍රියාවන් පිළිබඳව අද සලකා බැලේ.

විදුලි ජවය අරපිරිමැස්මෙන් පරිභෝජනය කිරීම පාරිභෝගිකයා සතු වගකීමකි. ඒ සඳහා විවිධ උපක්‍රම භාවිතා කළ හැකි අතර ඒවා නිසි පරිදි අනුගමනය කිරීම වැදගත් වේ. නිවාස, පාසල්, විථී, නගර, කඩ සාප්පු උත්සව ආදිය සඳහා ආලෝකය ලබා ගැනීමේ දී විදුලි පහන් වෙනුවෙන් විශාල වශයෙන් විදුලි ජවය වැය වේ. මෙහි දී සාම්ප්‍රදායික විදුලි පහන් තව දුරටත් යොදා ගැනීම ගැටලුවකි. මන්ද ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීමට වැඩි විදුලි ජවයක් වැය වීමත් ඒවායේ කාර්යක්ෂමතාව අඩු වීමත් නිසා ය.

මෙයට පිළියමක් වශයෙන් ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ යොදාගනිමින් විදුලි පහන් නිදවීම හා භාවිතය සීඝ්‍රයෙන් සිදුවෙමින් පවතී. L.E.D පහන් නිපදවීමේ දී විවිධ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග යොදා ගැනීම හා පෑස්සීමේ ක්‍රියාව සිදු කිරීම කළ යුතු වේ. මේ නිසා මෙම ක්‍රියාවලියේ දී විවිධ විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග ඒවායේ ව්‍යුහය හා භාවිතය, අගයන් කියවීම, එකලස් කිරීම, එකලස් කිරීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය හා ගණනය කිරීම ආදිය ගැන දැනුමත් අවබෝධයක් හා නිපුනතාවක් ලබා ගැනීම අවශ්‍ය වේ. LED යොදා ගන්නා අවස්ථාවන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- විථී පහන්
- රූපවාහිනි තිර
- මාර්ග සංඥා පුවරු
- මෝටර් සයිකල් හා වාහන පහන්
- ක්‍රීඩා භාණ්ඩ
- දුම්රිය හරස් මාර්ග සංඥා එලි
- බැබලුම් පහන් (Flash Light)
- විදුලි පන්දම්
- දුරස්ථ පාලක (Remote Controle)
- දැන්වීම් පුවරුවල අකුරු දැක්වීම
- නිවාස ආලෝකකරණය (LED)

LED භාවිතය බහුලවීමට බලපාන සාධක ගණනාවකි.

- අඩු විද්‍යුත් ජවයක් අවශ්‍ය වීම
- බාහිර ආලෝක පෙරහන් නොමැති ව ඍජුව ම විවිධ ආලෝක වර්ණ ලබාගත හැකි වීම.
- කුඩා හා හුරුබුහුටි වීම.

- මුද්‍රිත පරිපථ පුවරු () වල සවි කිරීම පහසු වීම.
- අඩු විද්‍යුත් ජවයක් සැපයීමෙන් වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයක් ලබාගත හැකි වීම.
- බිම වැටීම් ආදී බාහිර බලපෑම්වලින් පහසුවෙන් විනාශ නොවීම.
- ඉතා ක්ෂණික නිවීම් හා දැල්වීම්.
- ආයු කාලය පැය 50,000 ක් පමණ වීම.
- පරිසරයට රසදිය මුදා නොහැරීම. (හා ප්‍රතිදීපන පහන් වලින් පරිසරයට රසදිය මුදා හැරේ.)

LED පහන් (LED LAMPS)

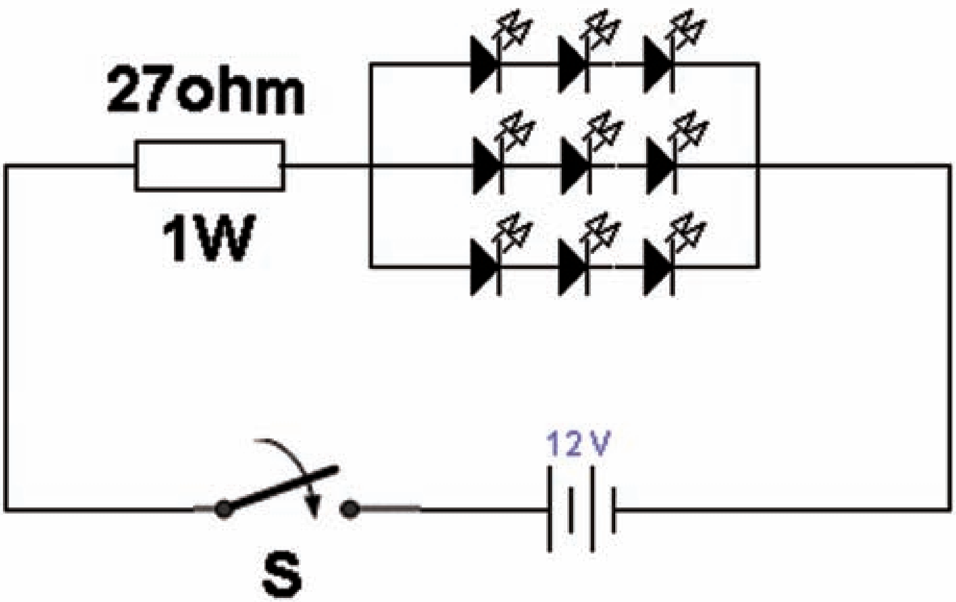
සාම්ප්‍රදායික විදුලි පහන් හා බල්බ වෙනුවට LED විදුලි බුබුලු භාවිතය අද බහුල වී ඇත. විදුලි LED බුබුලු වෙනුවෙන් අඩු විද්‍යුත් ජවයක් වැය වීම නිසා නිවසක මාසික විදුලි පරිභෝජන ඒකක ප්‍රමාණය අඩුකර ගැනීමට හැකියාවක් ඇත. ජාතික විදුලි බල නිෂ්පාදනයේ දී මෙය ඍජුව ම බලපානු ඇත.

LED පහන් සඳහා සුදු ආලෝකය නිකුත් කරනු ලබන LED භාවිත කරයි. මේවා 2.8v සිට 3.2 v දක්වා වෝල්ටීයතාවයකින් ක්‍රියාකරන අතර 20ma විදුලි ධාරාවක් ලබා ගනී. මේවායේ ප්‍රමාණය 5mm වන අතර වෝල්ටීයතාව 0.25w හා 0.5w වලින් සාමාන්‍යයෙන් ලබාගත හැකි ය. මේ හැර 1w,5w හෝ ඊටත් වඩා වැඩි වෝල්ටීයතාවයන්ගෙන් ලබාගත හැක. අධි ජව LED ද ඇත. මේවා සෑම විටම තාපාවශෝෂක (Heats Sink) සමඟ යෙදිය යුතු ය. මේවා වර්ණ වලින් ද නිපදවා ඇත.



5.11 රූපය

LED පහන් 12v බැටරියකින් මෙන්ම 230v ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලියෙන් ද ක්‍රියාකරවිය හැකිය. සමහර නිවාස වල සූර්ය කෝෂ පැනල මඟින් 12v සංචාගත බැටරි ආරෝපණය කරවා රාත්‍රී කාලයේ දී පහන් දල්වා ගනී. පහත දැක්වෙන්නේ එවැනි පරිපථයකි.

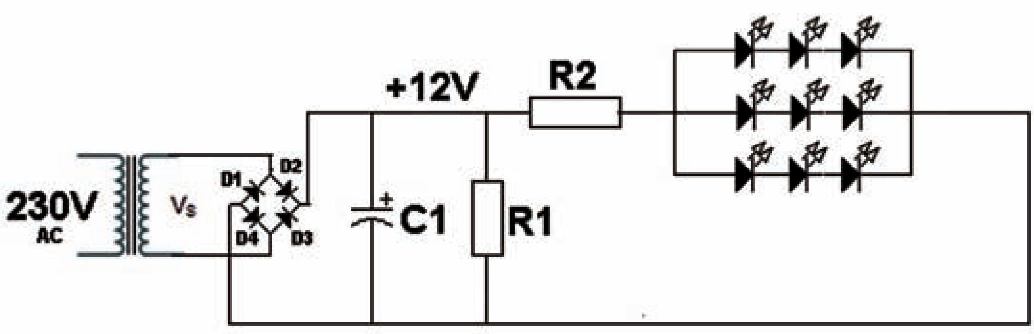


5.12 රූපය

මෙහි දී අවශ්‍ය නම් 3 බැගින් ශ්‍රේණිගත වූ LED ඇමුණුම් සමාන්තරගතව නව ප්‍රමාණයක් එක් කර ගැනීමෙන් වැඩිපුර ආලෝකයක් ලබා ගත හැකි ය.

LED පහන් සඳහා 230v ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව අකාර දෙකකට සැපයිය හැකි ය. එනම් අවතර පරිනාමක භාවිතයෙන් හා ධාරිත්‍රකයක් භාවිතයෙන් යන ක්‍රම දෙකකි.

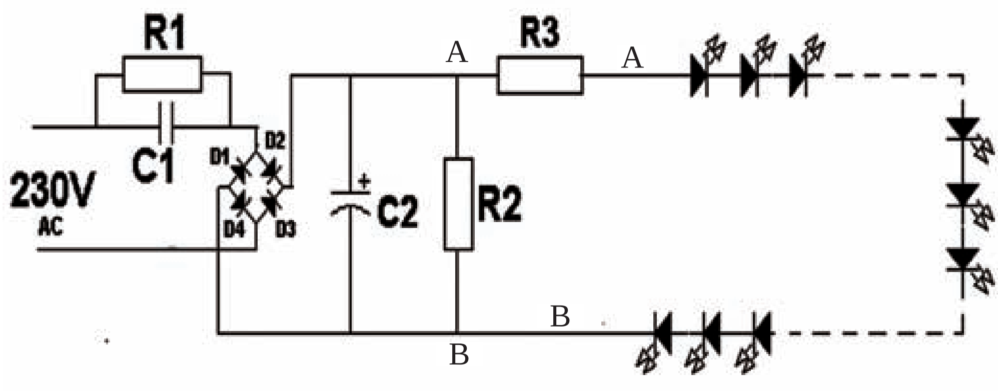
අවකර පරිනාමකයක් භාවිතයේ දී පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථය උපයෝගී කරගත හැකි ය.



5.13 රූපය

අවකර පරිනාමකය මගින් 230v ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයෙන් 12v ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් ලබාගෙන එය D_1, D_2,D_3 හා D_4 ඇතුළත් සේතුව පරිපථය මගින් ඍජුකරණය කරනු ලබයි. C_1 සුමටනය සඳහා යොදා ගන්නා අතර R_1 මගින් C_1 හි ආරෝපන LED නිවීමේ දී ක්ෂණිකව විසර්ජනය කරයි. R_2 යනු ධාරා පාලන ප්‍රතිරෝධයයි. මෙහි දී ද LED තුනේ කාණ්ඩ කිහිපයක් සමාන්තරගතව යොදාගත හැකි ය.

නමුත් LED පහන් සඳහා බහුලව භාවිත කරණුයේ ධාරිත්‍රකයක් මගින් වෝල්ටීයතා අඩුකර ගැනීමේ ක්‍රමයයි. අවතර පරිනාමකයකට වඩා මිල ඉතා අඩුවීමත් අවශ්‍ය වනුයේ අඩු ධාරාවක් වීමත් මෙයට ප්‍රධාන සාධක වේ. පහත දැක්වෙන්නේ ධාරිත්‍රකයේ යෙදු පහන් පරිපථයකි.



5.14 රූපය

මෙහි දී C_1 හි ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය නිසා වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වේ. එසේ අඩු වූ ප්‍රත්‍යවර්ත වෝල්ටීයතාව සේතු ඍජුකාරක පරිපථය මගින් සරල ධාරාවක් බවට පත් කෙරේ. එම සරල ධාරාව සුමට කිරීමට C_2 යොදා ඇති අතර C_2 විසර්ජනය කිරීමට R_2 යොදා ඇත. C_1 විසර්ජනය කිරීමට R_1 උපයෝගී කර ගනී. R_3 ධාරා පාලන ප්‍රතිරෝධයයි. පරිපථයේ A හි + වෝල්ටීයතාවයක් ද B හි - වෝල්ටීයතාවයක් ද ඇත. A හා B අග්‍ර අතර ඇති වෝල්ටීයතාවයට අනුරූප වන පරිදි LED ශ්‍රේණිගතව යොදා ඇත. A හා B අතර වෝල්ටීයතාව 150v නම් LED 50 ක් ශ්‍රේණිගතව යොදාගත හැකි ය.

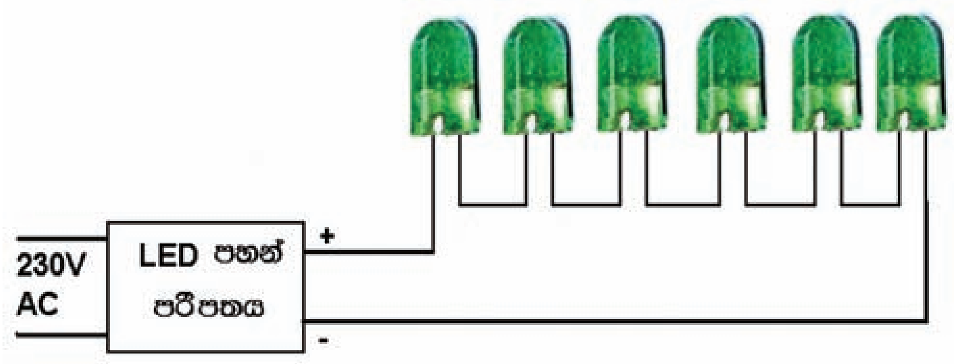
C_1 හා C_2 හි වෝල්ටීයතා අගයන් 400v විය යුතු අතර R_1 හා R_2 ඉහළ අගයක් (820k පමණ) යුක්ත විය යුතු ය. එසේ ම R_3 හි ජව අගය 1w වීම සුදුසු ය. D_1, D_2, D_3, හා D_4 ඍජුකාරක ඩයෝඩ සඳහා 1N 4007 යොදා ගත හැකි ය.

මෙවැනි පරිපථයක් සැලසුම් කිරීමේ දී අප යොදා ගන්නා LED ප්‍රමාණය අනුව කොපමණ විභව බැස්මක් ඇතිකර ගත යුතු ද යන්න සඳහා කුමන අගයක ධාරිත්‍රකයක් යොදා ගත යුතු ද යන්න දැන ගැනීමට අවශ්‍ය වේ.

මේ සඳහා ඕම්ගේ නියමය හා ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය යොදා ගත හැකි ය.

අලංකරණය සඳහා LED පහන් යෙදීම (**Decorating L.E.D Set**)

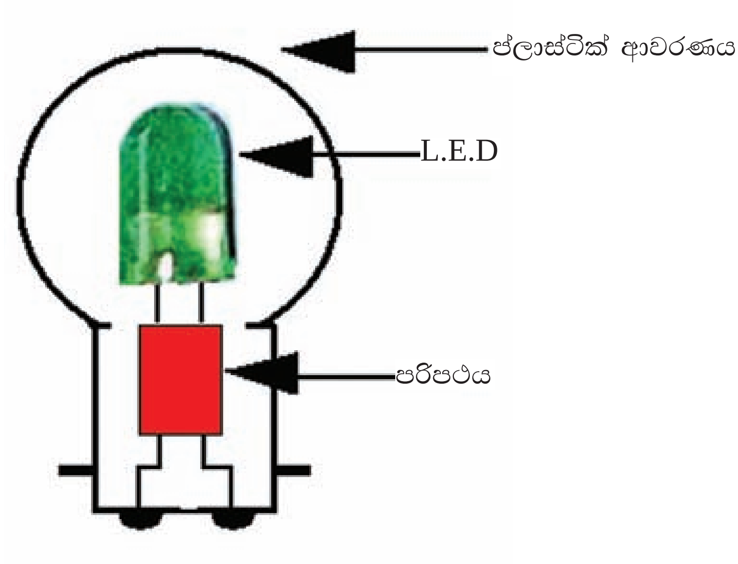
උත්සව අවස්ථා සඳහා භාවිතයට සුදුසු විවිධ වර්ණ සහිත LED පහන් වැල් සකස් කර ගැනීමට ද හැකි වේ. මෙහි දී ද ගෘහ LED පහන් සෑදීමට යොදා ගත් පරිපථය ආශ්‍රයෙන් ර,ක,කොළ,සුදු,නිල් ආදී LED පහන් වැලක් සේ සකස් කරගත හැකි ය.



5.16 රූපය

මෙහි දී එක ම වෝල්ටීයතාව සහිත එක ම වර්ගයේ LED එක් පරිපථයක අඩංගු කිරීම වඩාත් සුදුසු ය. LED පහන් පරිපථය සමඟ පිලිපොල (Flip - Flop) පරිපථයක් භාවිත කිරීමෙන් LED නිවි - දැල්වෙන රටාවට ද සකස් කර ගත හැකි ය.

මේ හැර LED යොදා ගනිමින් 5w විදුලි බුබුලු ආකාරයේ පහන් ද තනා ගත හැකි ය. මේ සඳහා ඉහත LED කිහිපයක් සඳහා භාවිත කළ තනි පහන් පරිපථයක් හෝ එක් එක් පහන සඳහා වෙන වෙනම පරිපථය බැගින් යොදා ගත හැකි ය.

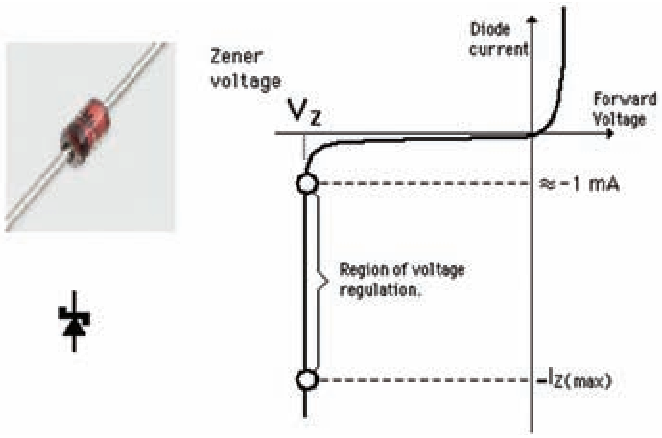


5.17 රූපය

අලංකාර LED වැල් සඳහා R.G.B LED නම් එකම LED එකක් මගින් රතු, කොළ, නිල් වර්ණ නිකුත් කළ හැකි ඒවා ද යොදා ගත හැකි ය. මෙම LED තුළ ඉතා කුඩා සංගෘහිත පරිපථයක් ලෙස සකස් කර ඇති පිලි - පොල පරිපථයක් මගින් විවිධ රටාවනට මෙම LED නිවෙමින් - දැල්වෙමින් ක්‍රියා කරයි.

සෙනර් ඩයයෝඩ

p-n සංධියක් භාවිතකර නිපදවා ඇති සෙනර් ඩයෝඩය වෝල්ටීයතා යාමන පරිපථ සඳහා බහුල ව යොදා ගනී. සෙනර් ඩයෝඩයක උපරිම පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව හා ජව ප්‍රමානය මත එහි ප්‍රමානය ද වෙනස් වේ.



5.18 රූපය

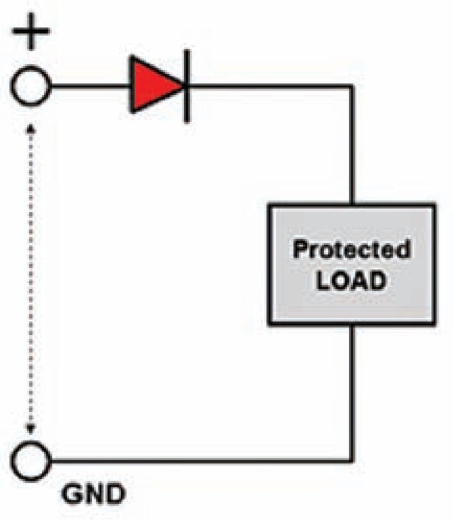
සෙනර් ඩයෝඩයක් ඉදිරි නැඹුරු අවස්ථාවේ දී සාමාන්‍ය ඩයෝඩයක් ලෙස ක්‍රියාකරන අතර පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ දී උපරිම පසු නැමුරු වෝල්ටීයතාව (V_Z) ලඟා වූ විට ධාරාව ගලායාම ආරම්භවන අතර ඩයෝඩය හරහා වෝල්ටීයතාය (V_Z) නියත ව පවතී. මෙම වොල්ටීයතාව සෙනර් වෝල්ටීයතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

5.18 රූපයට අනුව සෙනර් දියෝඩය පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ යොදා ඇති අතර එය තුළින් ගලායන ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා R_s නම් ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධයක් භාවිත කිරීම අනිවාර්ය වේ. 5.18 රූපයේ දැක්වෙන ලාක්ෂණිකවල සෙනර් ඩයෝඩය තුළින් ගලා යා හැකි ධාරා පරාසය දක්වා ඇත. ධාරා I_Z max Iz maxinm වලට වඩා වැඩි වූ විට ඩයෝඩය පිළිස්සී යයි. එම නිසා පහත සඳහන් තත්ත්වයන් යටතේ සෙනර් ඩයෝඩය ක්‍රියාත්මක විය යුතු ය.

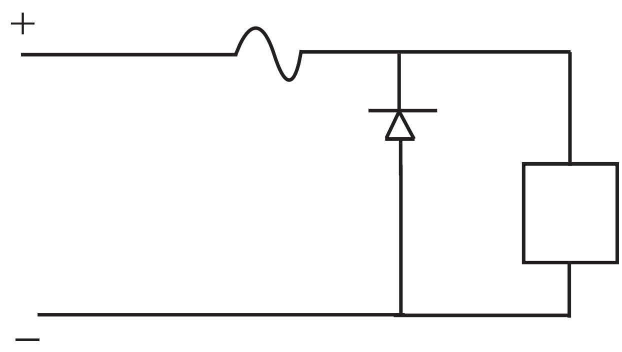
$$I_{\underline{max}} > I_2 \geqslant I_{min}$$

දියෝඩ භාවිතය

පරිපථයක ධ්‍රැවීයතාව මාරු වුවහොත් එම පරිපථය ක්‍රියා විරහිත වේ. සමහර උපාංග අධික ලෙස රත්වීම නිසා රසායනික ද්‍රව්‍ය කාන්දු වේ. ධාරිත්‍රක නම් පුපුරා යා හැකි ය. විශේෂයෙන් වටිනාකමින් වැඩි සංගෘහිත පරිපථයවලට (IC) හානි සිදු වේ. යළි ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි කළ ද ක්‍රියා නොකරයි. එවිට අලුතින් උපාංගයක් යෙදීමට සිදු වේ. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව සරල ධාරාවක් බවට පරිවර්තනය කරන්නේ ද මේ හේතුව නිසා ය. එවැනි හානි වළක්වා ගැනීමේ ආරක්ෂක උපාංගයක් ලෙස ඩයෝඩය යොදා ගන්නා අවස්ථා සොයා බලමු.



5.19 රූපය

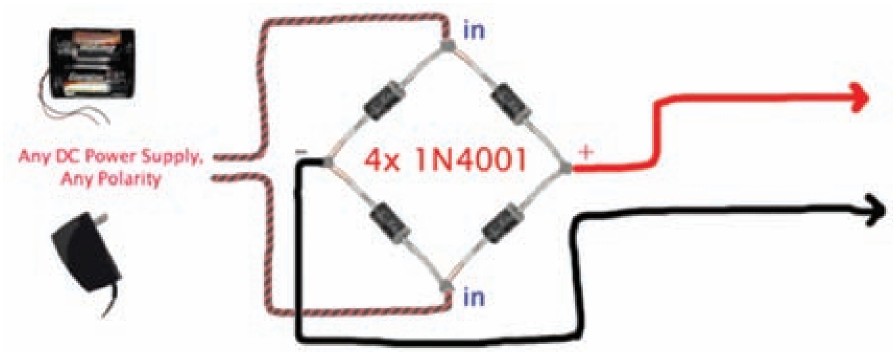


5.20 රූපය

5.19 රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙහි ගලායන සරල ධාරාවේ ධ්‍රැවීයතාව මාරු වුවහොත් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව ගමන් නොකර සංගෘහිත පරිපථය ආරක්ෂා කරයි.

ධ්‍රැවීයතාව මාරු වුවහොත් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව ගලා ගොස් විලායකය පිළිස්සී යයි. එවිට සංගෘපිති පරිපථ හා උපාංග ආරක්ෂා කරයි. PIV අගය ඉහළ ඩයෝඩයක් 5.20 රූපයේ පරිපථයට යෙදිය යුතු ය.

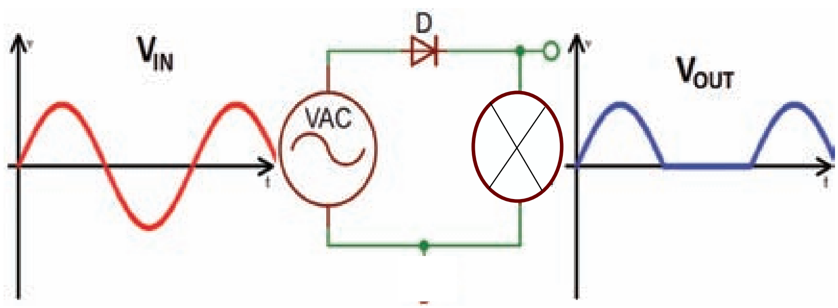
මීට අමතරව සැපයුමක දී ධ්‍රැවීයතාව මාරු වුව ද ස්වයං ක්‍රිය නිවැරදි ධ්‍රැවියතාව උපකරණයට ලබාදීමේ හැකියාව ඇති පරිපථයක් 5.21 රූපයේ දැක්වේ.



5.21 රූපය

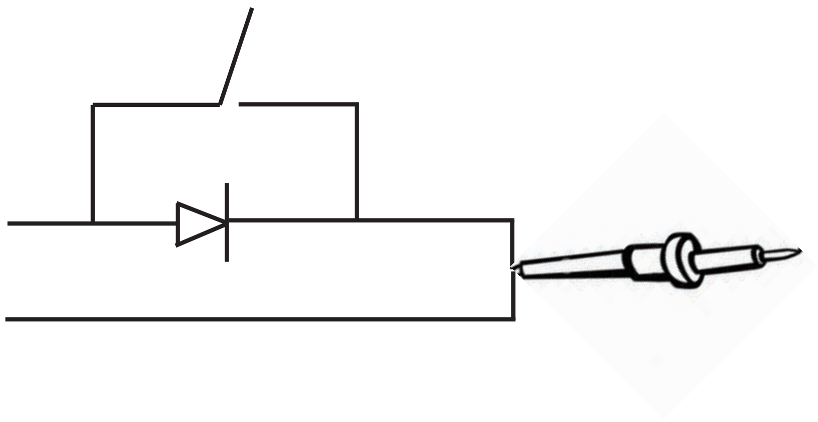
ජවය පලනය කළ හැකි ක්‍රම

ඩයෝඩයක් ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගනී. සූත්‍රිකා පහනක ආලෝකය පාලනය කරන ආකාරය 5.22 රූපයේ දැක්වේ. මෙහි දී සිදුවන්නේ සූත්‍රිකාවට ගමන් කරන ධාරාවෙන් හරි අඩක් ඩයෝඩය මගින් කපා හැරීමයි. වෝල්ටීයතාවේ අඩු වීම නිසා ආලෝකය අඩු වේ. එමෙන් ම බල්බයේ ආයු කාලය වැඩි කර ගත හැකි ය.



5.22 රූපය

ඔබ නිතර භාවිත කරන විදුලි පාහනයට ද මෙම ක්‍රමය අත්හදා බැලිය හැකි ය. පාහනයට වැඩිවන වෝල්ටීයතාවය ද අඩුවන අතර කම්බි දඟරයේ ආයු කාලය ද වැඩි කර ගත හැකි ය.



5.23 රූපය

විදුලි පාහනය භාවිත කරන අවස්ථාවල දී ස්විච්චය ක්‍රියාත්මකවන ලෙස පාහන විටෙහි ඩයෝඩය සහ ස්විචය සවි කළ හැකි ය. ස්විච්චය එබුම් ස්විච්චයක් නම් වඩා පහසු වේ. (5.23 රූපය) පාහනය භාවිත නොකරන අවස්ථාවේ දී වෝල්ටීයතාව අඩුවෙන් යෙදෙන අතර එය සෑහෙන මට්ටමකට රත් වී පවතී.

ක්‍රියාකාරකම

ධ්‍රැවීයතාව නිවැරදි කරනයක් හදමු.

01. පරිපථය නිවැරදිව සකස් කර පරීක්ෂා කරන්න.
02. B ට සාපේක්ෂව A හි වෝල්ටීයතාව මැන දක්වන්න.
03. D ට සාපේක්ෂව C හි වෝල්ටීයතාව මැන දක්වන්න.
04. 6v ජව සැපයුම් ධ්‍රැවීයතාව මාරු කර LED හි ප්‍රතිචාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

06 ජව සැපයුම

අපා රටේ සෑම පළාතකම පාහේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා විදුලිය භාවිත කරන අතර නිවාස ආලෝකමත් කිරීමට අමතර ව විදුලි උපකරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ද භාවිත කෙරේ. සරල විදුලි සීනුව වැනි උපකරණ මූලික ජව සැපයුමෙන් ක්‍රියාකරන අතර බොහෝ විද්‍යුත් උපකරණ තුළ දී ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරා සරළ ධාරා බවට පත් කෙරේ. ඊට අමතර ව සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව ස්ථායි කිරීමට ද සිදු වේ. මෙම පාඩමෙන් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව බවට පත් කිරීම සඳහා ඩයෝඩ භාවිත කරන ආකාරයත් පෙරහන් පරිපථ භාවිතයෙන් සුමටනය කරන ආකාරයත් වෝල්ටීයතා ස්ථායිකරණය පිළිබඳවත් අවබෝධ කර ගැනීමට ඔබට හැකි වේ.

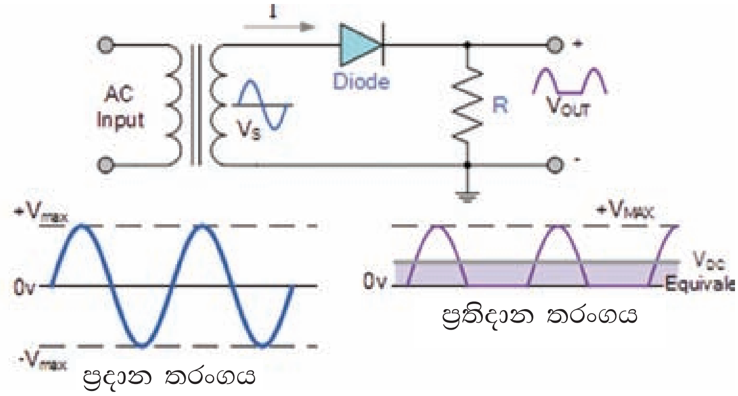
සෘජුකරණය

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතාවක් සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී සෘජුකරණය යොදා ගනී. මේ සඳහා සෘජුකාරක ඩයෝඩ යොදාගන්නා අතර මූලික වශයෙන් සෘජුකරණය කිරීමේ දී ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකක් යොදා ගනී.

01. අර්ධ තරංග සෘජුකරණය

02. පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය

අර්ධ තරංග සෘජුකරණය



6.1 රූපය

ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් ඩයෝඩයක් වෙතට යෙදූ විට එහි ධන (+) අර්ධ චක්‍රයේ දී ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු වේ. එවිට එය තුළින් ධාරාව ගමන් කරයි. එය 6.1 රූපය මගින් පෙන්වා ඇත. ඩයෝඩයට සෘණ අර්ධය (-) යොදන විට ඩයෝඩය පසු නැඹුරු වේ. එවිට ඩයෝඩය තුළින් ධාරාව ගමන් නොකරයි. ඩයෝඩය තුළින් ගලා යන ධාරාව ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගලා යාමේ දී ප්‍රතිදාන වොල්ටීයතාව ලැබේ. මෙහි දී එක් අර්ධ චක්‍රයක් පමණක් ලැබෙන නිසා අර්ධ තරංග සෘජුකරණය ලෙස හැඳින්වේ.

පූර්ණ තරංග සෘජුකරණ

පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය ක්‍රම 02 කි.

01. සේතු ආකාරයේ පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය

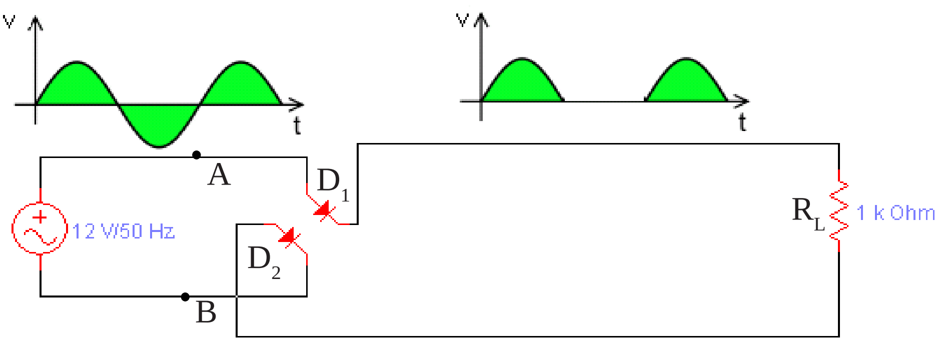
(Bridge type full wave Rectification)

02. මැදි සවුනත් සහිත පරිණාමකයක් භාවිතයෙන් පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය

(full wave Rectification using center tap transformer)

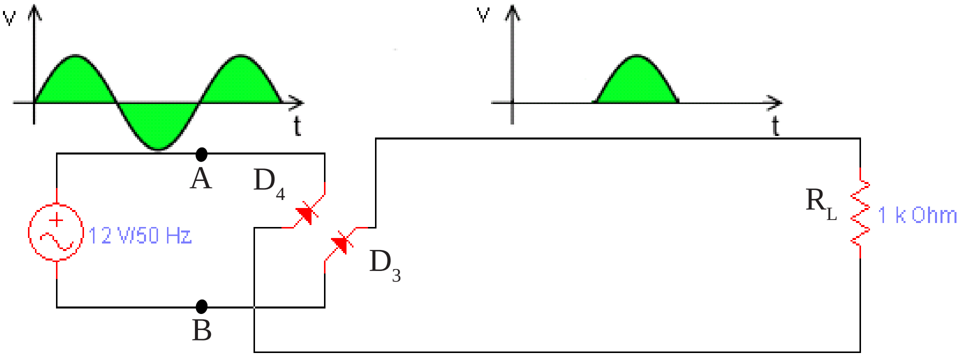
සේතු ආකාරයේ පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය

සෘජුකාරක ඩයෝඩ 4 ක් හා ද්විතියික අග්‍ර දෙකක් සහිත පරිනාමකයක් මේ සඳහා භාවිත කෙරේ. පැහැදිලි කිරීමේ පහසුව සඳහා ඩයෝඩ සේතුවට ප්‍රදානය කරන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතාවයේ B ට සාපේක්ෂ ව A වෙත (V_{AB}) ධන අර්ධය යෙදූවිට ඩයෝඩ ක්‍රියාකරන ආකාරයත් සෘන අර්ධය යොදූවිට ඩයෝඩ ක්‍රියාකරන ආකාරයත් වෙන වෙන ම විස්තර කෙරේ.



6.2 රූපය - ධන අර්ධ චක්‍රයේ දී දියෝඩ පෙර නැඹුරු වන ආකාරය

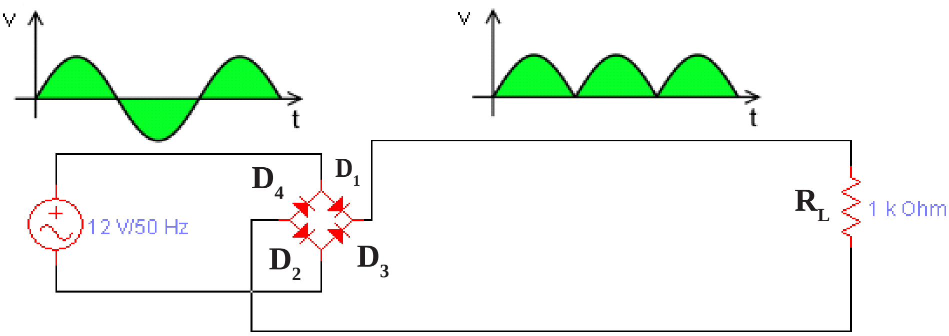
6.2 රූපයේ පරිදි V_{AB} + අර්ධ චක්‍රයේ දී ඩයෝඩ සේතුවේ D_1 ඩයෝඩය තුළින් ධන අර්ධය ගමන් කරයි. ඉන්පසු එම ධන අර්ධය R_L නම් භාර ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගමන්කර D_2 ඩයෝඩයේ ඇනෝඩයට ලඟා වේ. එවිට D_2 ඩයෝඩය ද පෙර නැඹුරු වී ධන අර්ධය D_2 තුළින් ගමන්කර B ලක්ෂ්‍යයට ලඟා වේ.



6.3 රූපය

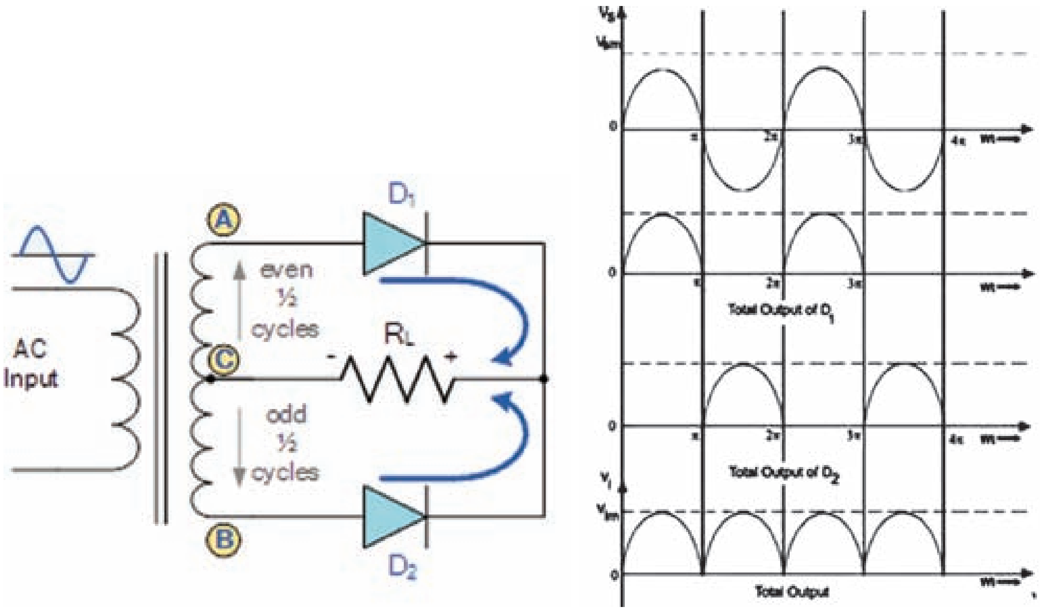
සෘන අර්ධ චක්‍රයේ දී **A** ට සාපේක්ෂ ව **B** ට ධන අර්ධ චක්‍රය ලැබේ. එවිට D_3 ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු වේ. එවිට **B** ලක්ෂ්‍යයේ ධන අර්ධය R_L භාරය වෙත ගමන් කරයි. R_L භාරය තුළින් ගමන් කරන ධන අර්ධය D_4 ඩයෝඩය පෙර නැඹුරුකර එය තුළින් ගමන්කර **A** ලක්ෂ්‍යය වෙත ලඟා වේ.

ඉහත අවස්ථා දෙක එකතු කළවිට සේතු සෘජුකාරකයක් නිර්මාණය වන අතර ප්‍රදාන තරංගයේ ධන අර්ධය හා සෘන අර්ධය යන අර්ධ දෙක ම ධන වෝල්ටීයතාවක් ලෙස $\mathbf{R_L}$ භාර ප්‍රතිරෝධකය හරහා පිහිටයි. මෙම සංසිද්ධිය දෝලනේක්ෂයකින් පැහැදිලි ව බලාගත හැකි ය. මෙසේ අර්ධ තරංග දෙක ම ධන ලෙස ලැබෙන නිසා පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය ලෙස හැඳින්වේ.



6.4 රූපය

මැද සවුනත් පරිණාමකයක් යොදා පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය කිරීම



6.5 රූපය

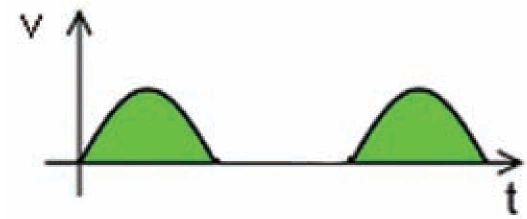
මැද සවිනත් පරිණාමකයේ ද්විතියිකයේ ප්‍රතිදාන අග්‍ර 03 ක් ඇත. එම අග්‍ර **A,B** හා **C** ලෙස නම් කර ඇත. **C** අග්‍රය පොදු ලෙස භාවිත වේ. **C** ලක්ෂ්‍යයට සාපේක්ෂ ව **A** ලක්ෂ්‍යයේ ධන අර්ධයක් ඇතිවිට **C** ලක්ෂ්‍යයට සාපේක්ෂ ව **B** ලක්ෂ්‍යයේ සෘන අර්ධයක් ඇති වේ. එමෙන් ම **A** ලක්ෂ්‍යයේ සෘන අර්ධයක් ඇතිවිට **B** ලක්ෂ්‍යයේ ධන අර්ධයක් ඇති වේ. මෙම කරුණු සැලකුවිට **C** ට සාපේක්ෂ ව **A** ලක්ෂයායේ දක්නට ලැබෙන තරංගයට ප්‍රතිවිරුද්ධ තරංගයක් **B** ලක්ෂයේ ඇති වේ.

6.5 රූපයේ **A** ලක්ෂයට ධන අර්ධය ලැබෙන විට **D$_1$** ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු වී ධාරාව **R$_L$** හරහා **C** වෙතට ගමන් කරයි.

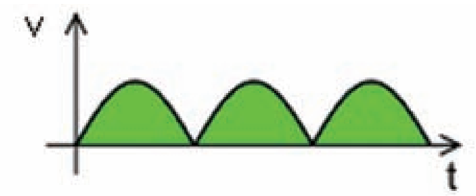
ඉන්පසු **B** ලක්ෂයේ ධන අර්ධය ලැබෙන විට **D$_2$** ඩයෝඩය පෙර නැඹුරු වී ධාරාව **R$_L$** හරහා **C** වෙතට ගමන් කරයි. මෙම අවස්ථාවන් දෙක ම සැලකූ විට **R$_L$** හරහා එකම දිශාවට ධාරාව ගලා ගොස් ඇත. එබැවින් මෙය ද පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය කි.

අප ඉහත සෘජුකරණයට ලක්කරගත් වෝල්ටීයතාවයන් පිහිටනුයේ පහත දැක්වෙන 6.6 රූපය පරිදි ය. එනම් එහි අගය අඩු වැඩි වේ.

සෘජුකරණය කරන ලද වෝල්ටීයතාව සුමට කිරීම.



අර්ධ තරංග සෘජුකරණ



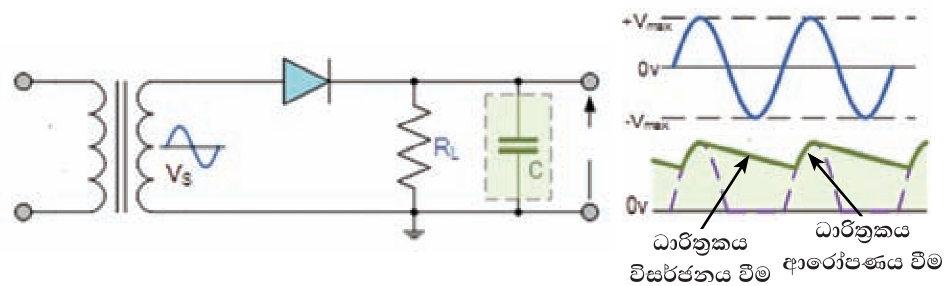
පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය

6.6 රූපය

මෙසේ විචල්‍යවන වෝල්ටීයතාව නොවෙනස් ඒකාකාරී මට්ටමකට ගෙන ඒම සුමටනය කිරීම ලෙස හැඳින්වේ.

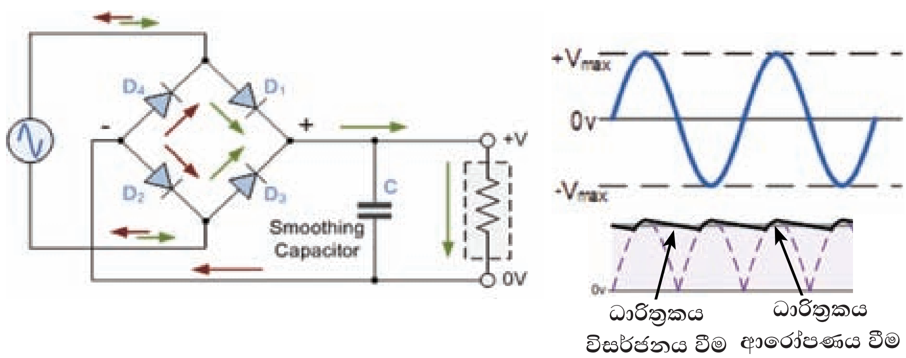
මේ සඳහා අදාළ වෝල්ටීයතාවයට සමාන්තරව ධාරිත්‍රකයක් යෙදීමෙන් කළ හැකි ය. එවිට එම ධාරිත්‍රකය සුමට ධාරිත්‍රකය ලෙස හැඳන්වේ.

අර්ධ තරංග සෘජුකරණය සුමට කළ විට



6.7 රූපය

පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය සුමට කළ විට



6.8 රූපය

ඉහත අවස්ථා දෙකේ දී සරලධාරා වෝල්ටීයතාව මත ප්‍රත්‍යාවර්ත වොල්ටීයතාවක් පිහිටන බව පෙනේ. මෙම වොල්ටීයතාව රැලිති වොල්ටීයතාව (Ripple voltage) ලෙස හැඳින්වේ. පූර්ණ තරංග සෘජුකරණයේ දී රැලිති වෝල්ටීයතාවයේ විස්තාරය අර්ධ තරංග සෘජුකරණයට වඩා අඩුවේ. එමනිසා ධාරිත්‍රක භාවිත කර සුමටනය කර ප්‍රායෝගික කටයුතු සඳහා භාවිත කළ හැකි හොඳම ක්‍රමය වනුයේ පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය කරන ලද වෝල්ටීයතාවන් ය.

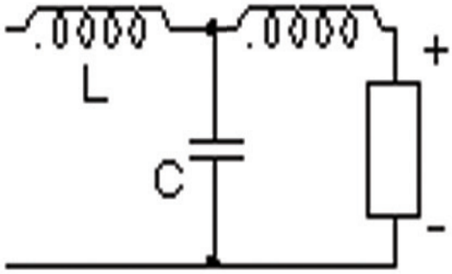
සුමට කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා ධාරිත්‍රකය විශාල ධාරිතාවයකින් යුතු එකක් වන අතර එහි වෝල්ටීයතාව ප්‍රත්‍යාවර්ථ විදුලියේ උපරිම විස්ථාරයේ අගයට වඩා වැඩි අගයක් විය යුතු ය.

පෙරහන් පරිපථ

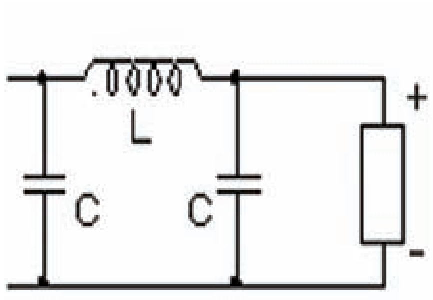
රැලිති වොල්ටීයතාව අවම කිරීම සඳහා පෙරහන් පරිපථ යොදා ගනී.

පෙරහන් පරිපථ භාවිත කරනුයේ සෘජුකරණ ක්‍රියාවලියෙන් පසුවයි.

ප්‍රායෝගික ව භාවිත කරන පෙරහන් පරිපථ කීපයක් 6.9 රූපයේ දැක්වේ.



6.9 රූපය T පෙරහන

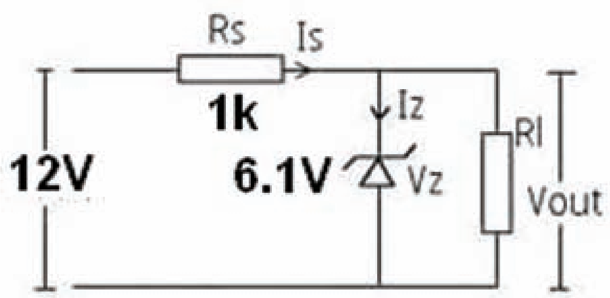


6.10 රූපය π පෙරහන

සෘජුකාරක පරිපථයකට යෙදිය හැකි පෙරහන් පරිපථ කිහිපයක්

ස්ථායීකරණය

සෙනර් ඩයෝඩ භාවිතයෙන් වෝල්ටීයතා ස්ථායිකරණය.

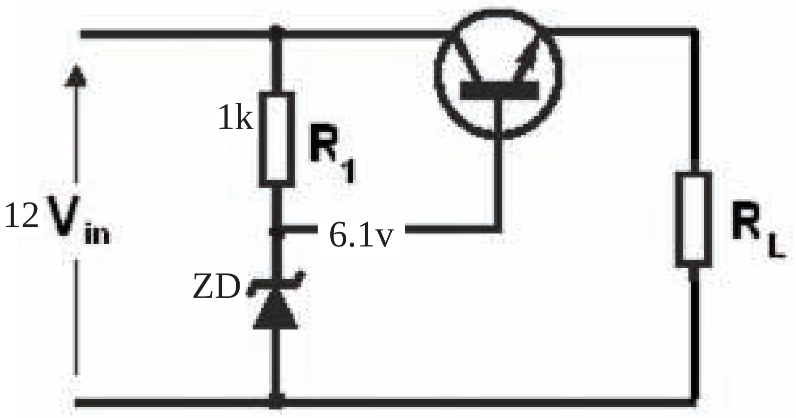


6.11 රූපය

මෙම පරිපථය භාවිතයෙන් සරල වෝල්ටීයතා ස්ථායිකාරකයක් සාදාගත හැකි ය. භාරය හරහා වෝල්ටීයතාව වන V_0 සෙනර් ඩයෝඩය හරහා වෝල්ටීයතාව වන V_Z ට සමාන වේ. එනම් අපට අවශ්‍යකරණ වෝල්ටීයතාවට සමාන සෙනර් ඩයෝඩයක් භාවිත කර නියත වෝල්ටීයතාවක් ලබාගත හැකි ය. සෙනර් ඩයෝඩය තුළින් ගලායන ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා R_s නම් ප්‍රතිරෝධකය භාවිත කෙරේ.

සෙනර් ඩයෝඩයක් පමණක් භාවිත කර කාර්යක්ෂම ව ස්ථායිකාරකයක් සාදාගත හැකි ය. එම නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිත කර වැඩි ධාරාවක් ලබාගත හැකි පරිපථයක් පහත රූපයේ දැක් වේ.

සරල වෝල්ටීයතා ස්ථායිකාරක පරිපථ



$$V_{in} \geqslant V_Z$$

6.12 රූපය

ස්ථායිකරණ සංගෘහිත පරිපථ

ඉහත දක්වා ඇති ස්ථායි සැපයුම් ලබා ගැනීම සඳහා වෙනම සංගෘහිත පරිපථ නිපදවා ඇත. ඒවා ස්ථායීකාරක සංගෘහිත පරිපථ ලෙස හඳුන්වයි. මේවායේ අග්‍ර 03 ක් ඇති අතර ඒවා ධන විභව ස්ථායීකාරක හා ඍණ විභව ස්ථායීකාරක යනුවෙන් වර්ග 02 ක් ඇත. 78 ශ්‍රේණිය ධන විභව ස්ථායිකාරක වන අතර 79 ශ්‍රේණිය ඍන විභව ස්ථායීකාරක වේ.

මෙම සංගෘහිත පරිපථවල (I.C) මුල් ඉලක්කම් දෙකෙන් ශ්‍රේණිය හඟවන අතර (78,79) ඉතිරි අංක 02 ක මගින් ප්‍රතිදානය වන වෝල්ටීයතාවය සඳහන් කරයි.

උදාහරණ

7805 = + 5v

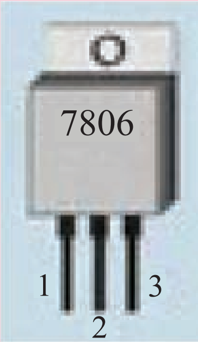
7806 = + 6v

7812 = + 12v

7905 = 5v

7906 = 6v

7912 = 12v



01. In put
02. Commen
03. Out Put

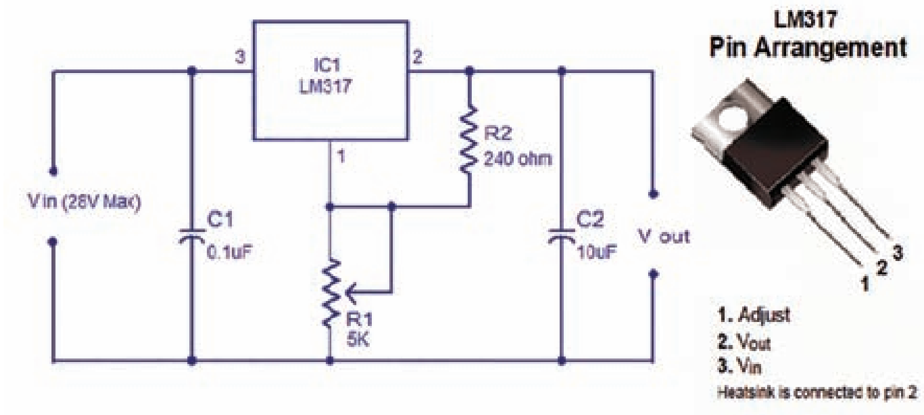


01. Commen
02. In Put
03. Out Put

6.13 රූපය

LM 317 රෙගියුලේටරය

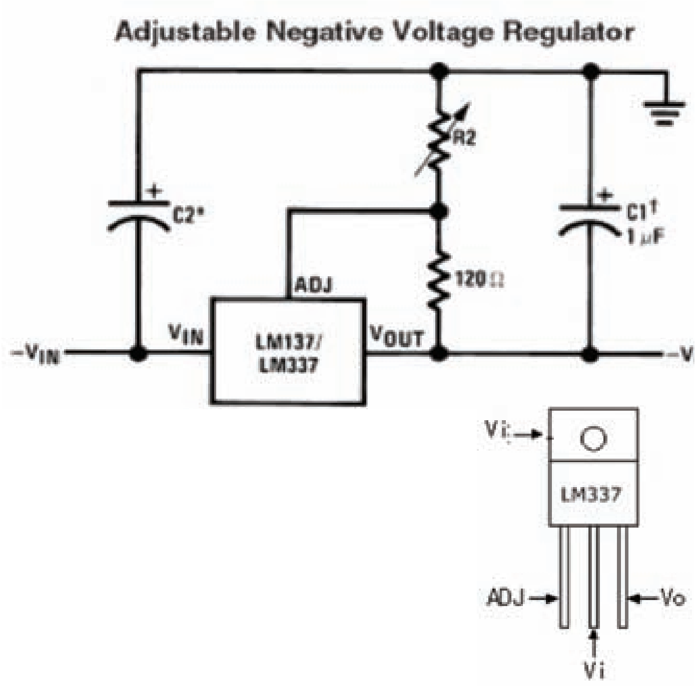
1.5A ධාරාවක් යටතේ වෝල්ට් 1.2v සිට 37v දක්වා වෙනස් කළ හැකි වෝල්ටීයතා පාලකයකි.



6.14 රූපය

LM 337 රෙගියුලේටරය

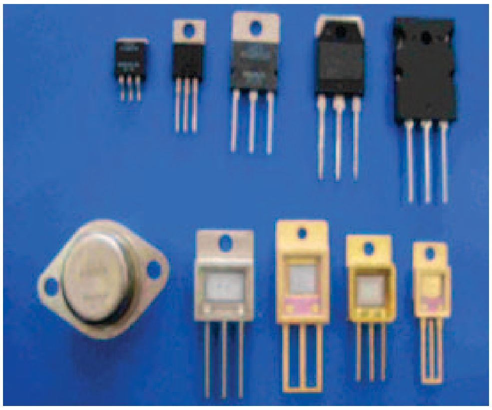
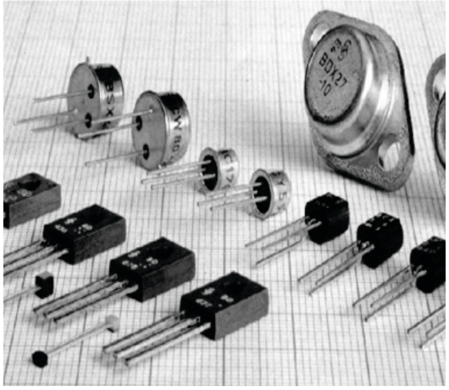
මෙය 1.5 ධාරාවක් යටතේ වෙළුම - 1.2v සිට -37v දක්වා වෙනස් කළ හැකි සෘණ වෝල්ටීයතා පාලකයකි.



6.15 රූපය

07 ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග සහ භාවිතයන්

P හා N කොටස් භාවිතයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර් නිපදවා ඇති ආකාරයත්, එමගින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ අග්‍ර නම්කර මල්ටිමීටරයක් භාවිතයෙන් අග්‍ර හඳුනාගත හැකි ආකාරයත් විවිධ ට්‍රාන්සිස්ටර්වල බාහිර පෙනුම හඳුනාගැනීමත්, ඒවායේ නැඹුරු කිරීම් මෙන් ම ප්‍රායෝගික යොදාගැනීම් පිළිබඳවත් මෙම ඒකකයෙන් අධ්‍යයනය කළ හැකි වේ.

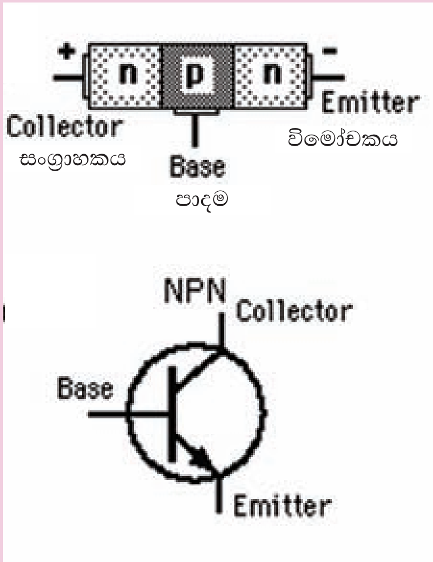
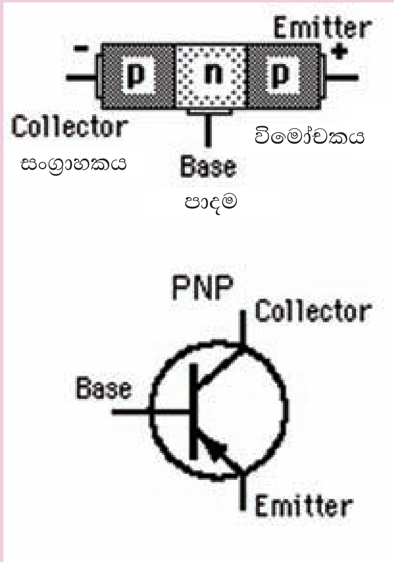
7.1 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරය ඉලෙක්ට්‍රොනික, සන්නිවේදක ක්ෂේත්‍රවල විප්ලවීය වෙනසක් ඇතිකිරීමට සමත් වූ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයකි. 7.1 රූපයේ දක්වා ඇත්තේ විවිධ හැඩයන්ගෙන් යුක්ත ට්‍රාන්සිස්ටර වේ.

ට්‍රාන්සිස්ටර් නිර්මාණය

ට්‍රාන්සිස්ටර් නිර්මාණය සඳහා P සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙක ම යොදාගෙන ඇත. එබැවින් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරී වන්නේ නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රොන හා කුහර උපකාරයෙනි. ඒ සඳහා P සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් උපකාර වන නිසා ද්වීධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර් යන නම ලැබී ඇත.

ට්‍රාන්සිස්ටරය නිෂ්පාදනයේ දී සමාන වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙකක් අතරට විරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක් සම්බන්ධ කරණු ලැබේ. ඒ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ග දෙකක් නිෂ්පාදනය කළ හැකි විය.

NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය	PNP ට්‍රාන්සිස්ටරය
N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙකක් අතරට ඉතා තුනී P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය සාදනු ලබයි.	P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙකක් අතරට ඉතා තුනී N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක් සම්බන්ධ NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය සාදනු ලබයි.
 7.2 රූපය	 7.3 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටර් දත්ත (Transistor Data)

ට්‍රාන්සිස්ටර් නිෂ්පාදනය කරන ආයතන විවිධ කාර්යයන් සඳහා විවිධ වර්ගවල ට්‍රාන්සිස්ටර් නොයෙක් හැඩවලින් නිෂ්පාදනය කරයි. මෙම නිෂ්පාදනය කරනු ලබන ට්‍රාන්සිස්ටර් හඳුනාගැනීම සඳහා අංකයක් ඊට යොදයි. මෙම අංකය යෙදීමට නිශ්චිත ක්‍රමවේදයක් නැතත් වෙළඳපොලේ බහුලව දක්නට ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර් සම්බන්ධ කේත ක්‍රමයන් කීපයක් පහත දැක්වේ.

PNP ජපන් ට්‍රාන්සිස්ටර් 2SA සහ 2SB කේතවලින් ද

NPN ජපන් ට්‍රාන්සිස්ටර් 2SC සහ 2SD කේතයෙන් ද අංක කරනු ලැබේ.

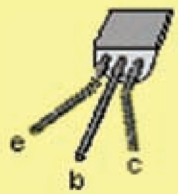
බ්‍රිතාන්‍ය ට්‍රාන්සිස්ටර් මුලට AC,AD,AF,BC,BD,BF යන අක්ෂර යොදා ඇත.

A අකුරින් පටන් ගන්නා ට්‍රාන්සිස්ටර් ජර්මේනියම් (Ge) වලින් සාදා ඇති අතර B අකුරින් පටන් ගන්නා ට්‍රාන්සිස්ටර සිලිකන් වලින් නිෂ්පාදනය කර ඇත.

ට්‍රාන්සිස්ටර් කීපයක දත්ත පහත දැක්වෙන අතර යම් ට්‍රාන්සිටරයකට අදාළ දත්ත දැනගැනීමට අවශ්‍ය නම් ට්‍රාන්සිස්ටර් දත්ත පොතක් පරිශීලනය කළයුතු අතර www. datasheet.com වැනි ලිපිනය ඔස්සේ අන්තර්ජාලයට පිවිසීමෙන් පහසුවෙන් දත්ත ලබාගැනීමට හැකිවේ. එවැනි දත්ත පත්‍රිකාවක් 7.1 වගුවේ දැක්වේ.



7.4 රූපය

Type:		Gain:	Vbe	Vce	Current	Case
2SC1815	NPN	100	1v	50v	150mA	
2SC3279	NPN	140 to 600 @0.5A	0.75v	10v	2amp	
BC337 BC338	NPN	60 @300mA	0.7v	45v 25v	800mA	
BC547 BC548 BC549	NPN	70 @100mA	0.7v	45v 30v 30v	100mA	
BC557	PNP			45v	100mA	
BD139	NPN	70-100 @150mA	0.5v	80v	1.5A	
BD140	PNP	70-100 @150mA	0.5v	80v	1.5A	
2SCxxx						
8050	NPN			10v	1.5A	
8550	PNP			10v	1.5A	
9012	PNP				500mA	
9013	NPN		1v	20v	500mA	
9014	NPN				100mA	
9015	PNP				100mA	
9018	NPN	700MHz		15v	50mA	

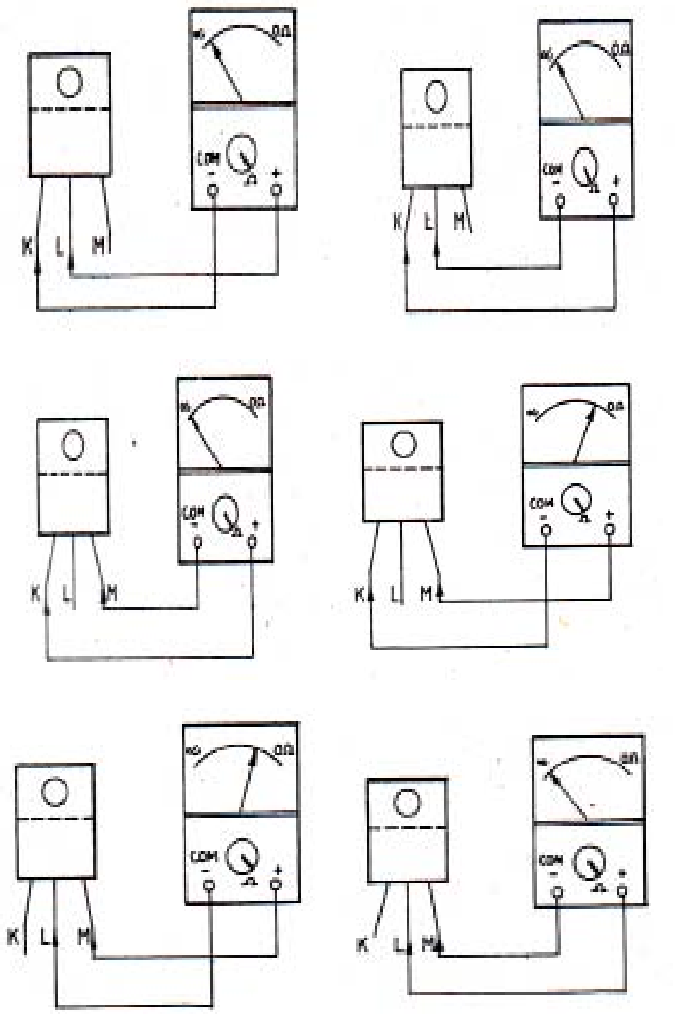
7.1 වගුව

ද්වි ධ්‍රැවීය ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතයට යොදා ගැනීමේ දී අග්‍රයන් තුන වෙන් වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගැනීම අනිවාර්ය වේ. මේ සඳහා මීට පෙර අධ්‍යයනය කර ඇති අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩයක පෙර නැඹුරු සහ පසු නැඹුරු අවස්ථා පිළිබඳ දැනුම උපයෝගී කරගත හැකි ය. එබැවින් පහත සඳහන් අයුරින් ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍රයන් හඳුනා ගැනීම සිදුකර ගත හැකි ය.

මෙහි දී පළමුව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදමත් (**B**), ට්‍රාන්සිස්ටරය NPN හා PNP යන වගත් හඳුනාගත යුතු ය. මේ සඳහා ඕම් පරාසයේ දී ධන (+) ලෙස සඳහන් කර ඇති අග්‍රයේ සෘණ (-) විභවයක් ද, (-) ලෙස සඳහන් කර ඇති අග්‍රයේ (+) විභවයක් ද ඇති සාමාන්‍ය භාවිතයේ යොදා ගන්නා මල්ටි මීටරයක් භාවිත කළ හැකි ය. මෙම මල්ටි මීටරයේ ඕම් පරාසය භාවිතයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ අග්‍ර තුනට 7.2 වගුවේ පරිදි විභව සැපයීම සිදු කළ යුතු ය. මෙයින් ලැබෙන ප්‍රතිඵල මගින් පාදම (B) සහ ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp ද npn ද යන්න පමණක් හඳුනා ගත හැකි ය. 7.2 වගුවේ පරිදි පාඨාංක ලබා ගැනීමට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ අග්‍රයන්ට අක්ෂර තුනක් යොදා ගැනීම පහසු වේ.

මේ අනුව එම අග්‍ර තුන K,L සහ M ලෙස යොදා පාඨාංක ලබා ගැනීම සිදුකර ඇත. පාඨාංක ලබා ගන්නා අයුරු 7.5 රූපයේ අවස්ථා හයකින් ද ප්‍රතිඵල 7.2, 7.3 වගුවල ද දක්වේ.



7.5 රූපය

අවස්ථාව	මීටරයෙන් ධන විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	මීටරයෙන් සෘණ විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	උත්ක්‍රමණයක් ඇත /නැත
(a)	K	L	නැත
(b)	L	K	නැත
(c)	M	K	නැත
(d)	K	M	ඇත
(e)	L	M	ඇත
(f)	M	L	නැත

7.2 වගුව

7.2 වගුවේ සඳහන් ප්‍රතිඵලවලට අනුව M ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයට සෘණ විභවයක් ලබා දුන් අවස්ථා දෙකේ දී පමණක් මීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් දක්වේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ M ට සෘණ විභවයක් සහ K ට හෝ L ට ධන විභවයක් ලබා දුන් විට සන්ධි පෙර නැඹුරු වී ඇති බවයි.

එනම් M ලෙස සඳහන් කර ගත් අග්‍රයේ n වර්ගයටත් K සහ L ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයන් P වර්ගයටත් අයත් අර්ධ සන්නායක ප්‍රදේශයන්ට සම්බන්ධ වී තිබෙන බවයි. මේ අනුව M ලෙස නම් කරගත් අග්‍රය පාදම (B) ද ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp වර්ගයේ යයි ද තීරණය කළ හැකි ය. මෙම ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp වර්ගයට අයත් නම් ඉහත ආකාරයට ම මල්ටි මීටරය භාවිතයෙන් විභව සැපයීම සිදුකළ විට ලැබෙන ප්‍රතිඵල 7.3 වගුවේ සඳහන් අයුරු වේ.

අවස්ථාව	මීටරයෙන් ධන විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	මීටරයෙන් සෘණ විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	උත්ක්‍රමණයක් ඇත /නැත
(a)	K	L	නැත
(b)	L	K	නැත
(c)	M	K	ඇත
(d)	K	M	නැත
(e)	L	M	නැත
(f)	M	L	ඇත

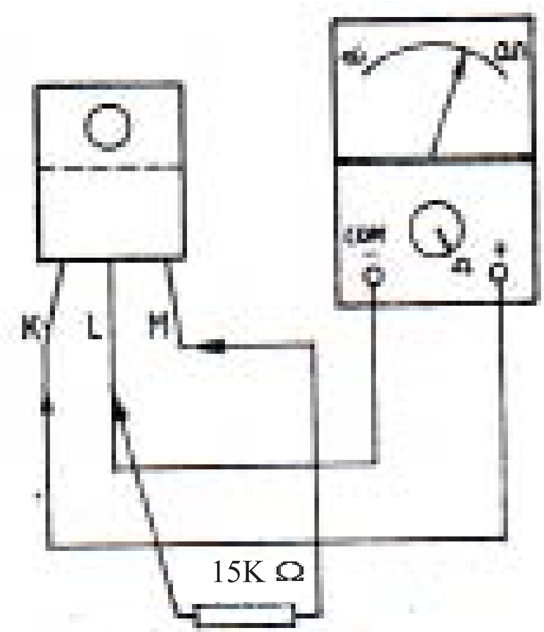
7.3 වගුව

මෙම ප්‍රතිඵලවලට අනුව M ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයට ධන විභවයක් ලබා දුන් අවස්ථාවේ දී පමණක් මීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් ඇති බව පෙනේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ M ට ධන විභවයක් සහ K ට හෝ L ට සෘණ විභවයක් ලබාදුන් විට සන්ධි පෙර නැඹුරු වී ඇති බවයි. එනම් M ලෙස සඳහන් කර ගත් අග්‍රය P වර්ගයටත්, K සහ L ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයන් n වර්ගයමත් සම්බන්ධ බව ය. මේ අනුව M අග්‍රය පාදම (B) ලෙස ද ට්‍රාන්සිස්ටරය npn වර්ගයට අයත් යයි ද තීරණය කළ හැකි ය.

ඉහත ක්‍රමයෙන් පාදම සහ ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp ද npn ද යන්න හඳුනා ගනු ලැබූවත් ඉතිරි අග්‍ර දෙකෙන් සංග්‍රාහක සහ විමෝචක වෙන්වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගත නොහැකි ය.

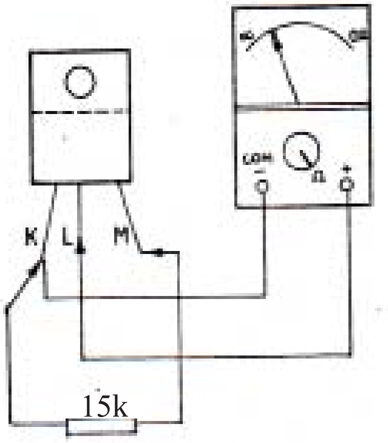
පාදමෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධ්‍රැවීයතාවත් හඳුනා ගත් පසු පහත සඳහන් අයුරින් විමෝචක සහ සංග්‍රාහකය හඳුනා ගැනීමට පුළුවන. මේ සඳහා ඉහත භාවිත කළ වර්ගයේ මල්ටි මීටරයක් භාවිත කළ හැකි ය. ට්‍රාන්සිස්ටරය npn වර්ගයේ ද පාදම M ද නම් ධන වෝල්ටීයතාවක් පාදමට ලබා දුන් විට එය නැඹුරු වේ. එවිට සංග්‍රාහක විමෝචක අතර ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ.

K ට සෘණ විභවයක් ද L ට ධන විභවයක් ද මීටරයේ ඕම් පරාසය භාවිතයෙන් ලබා දිය හැකි ය. එවිට පාදමට + වොල්ටීයතාව ලබා දීම සඳහා L අග්‍රයේ සිට ප්‍රතිරෝධයක් හරහා පාදම (M) ට යොදා දක්වෙන උත්ක්‍රමණ නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. මෙය සිදු කරන අයුරු 7.6 රූපයේ දක් වේ.



7.6 රූපය

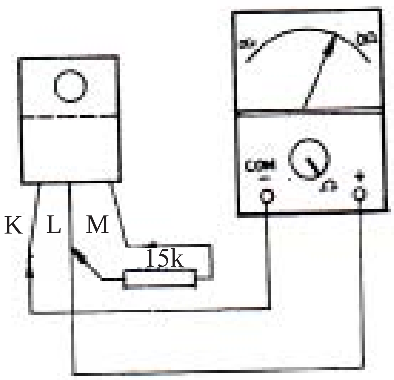
ඉන් පසු එලෙස L ට සෘණ විභවයක් ද K ට ධන විභවයක් ද ලැබෙන ලෙස මල්ටි මීටරය සම්බන්ධ කර K සිට ප්‍රතිරෝධයක් මගින් M (පාදමට) ධන වෝල්ටීයතාවයක් යොදා දක්වෙන උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. මෙය සිදු කරන අයුරු 7.7 රූපයෙන් දක්වේ.



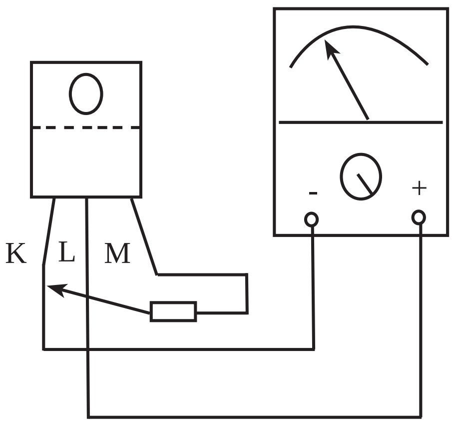
7.7 රූපය

මෙම උත්ක්‍රමණ දෙක සැසඳීමේ දී පළමු උත්ක්‍රමණය දෙවන උත්ක්‍රමණයට වඩා අඩු බව දක්නට පුළුවන. මෙයින් පෙනී යන්නේ මෙම npn ට්‍රාන්සිස්ටරයේ L ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රය සංග්‍රාහකයත් K ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රය විමෝචකයත් බවයි.

ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp වර්ගයේ නම් K සිට හෝ සිට L පාදම (M) ට ප්‍රතිරෝධයත් හරහා සම්බන්ධ යොදා ගත යුත්තේ සෘණ විභවයක් ලබා දෙන ආකාරයට ය. 7.8 රූපයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ L සිට ප්‍රතිරෝධයත් හරහා M ට සම්බන්ධයක් යොදා උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කළ යුතු අයුරුයි.



7.8 රූපය



7.9 රූපය

දෙවනුව 7.9 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අග්‍රයන් සම්බන්ධ කර උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය.

මෙම නිරීක්ෂණයන්ගෙන් 7.9 රූපයේ දැක්වෙන අවස්ථාවට වඩා 7.8 රූපයේ දැක්වෙන අවස්ථාවේ වැඩි උත්ක්‍රමණයක් (අඩු ප්‍රතිරෝධයක්) දැකිය හැකි ය. මෙයින් කිව හැක්කේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ L සංග්‍රාහකය සහ විමෝචකය වන බවයි. එබැවින් ඉහත අධ්‍යයනය කළ ක්‍රම මගින් npn හෝ pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍රයන් වෙන් වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගත හැකි ය.

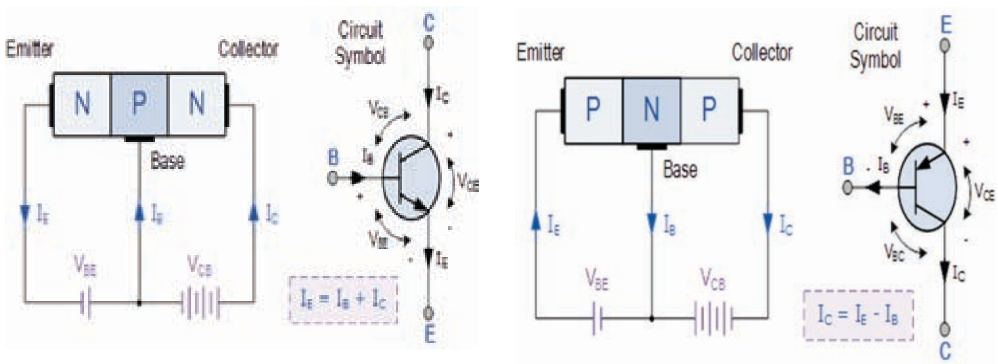
වැදගත්

බහුමාන තුළින් ට්‍රාන්සිස්ටර් පරීක්ෂා කිරීමේ දී තනි බහුමානයක් යොදාගෙන ඉහත ඇටවුමේ හය ආකාරයටම පරීක්ෂා කළ යුතු වේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සක්‍රිය තත්ත්වයට පත්කිරීම හෙවත් නැඹුරු කිරීම.

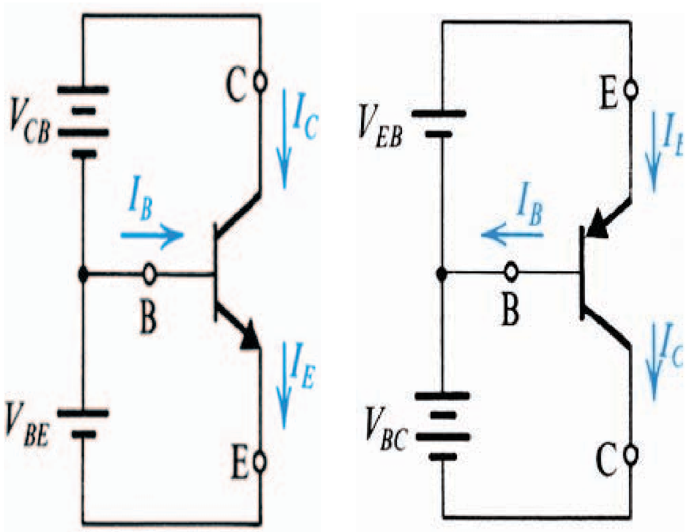
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරී කරගැනීමට පහත සඳහන් ලෙස අභ්‍යන්තර සන්ධි නැඹුරු කළ යුතු ය.

* පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු කළ යුතු අතර පාදම සංග්‍රාහක සන්ධිය පසු නැඹුරු කළ යුතු වේ. මෙසේ නැඹුරු කිරීමට අවශ්‍ය සැපයුම ලබාදෙන ආකෘතිය 7.10 රූපයේ දැක්වේ.



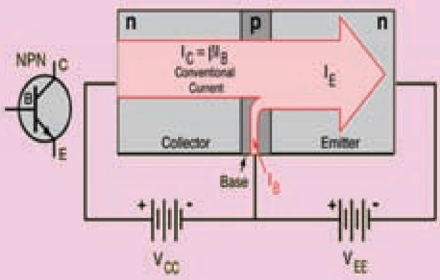
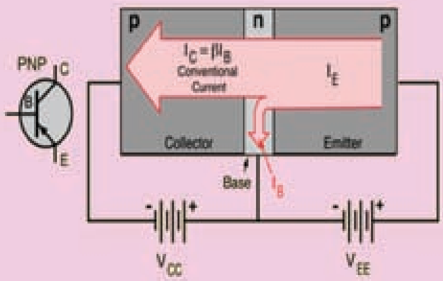
7.10 රූපය

ඉහත සඳහන් නැඹුරු වෝල්ටීයතාවන් ලබාදෙන ආකාරය ට්‍රාන්සිස්ටර් සංකේත යොදා පරිපථ මගින් 7.11 රූපයේ දැක්වේ.



7.11 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරී වීම යනු NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර්වල පිළිවෙළින් සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට සහ විමෝචකයේ සිට සංග්‍රාහකය දක්වා ධාරාවක් ගැලීමට සැලැස්සවීම ය. ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරීවීමට නම් පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු කළ යුතු අතර එහි විභව බාධකය (සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක නම් 0.6v විභවයක් ද ජර්මේනියම් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නම් 0.2v විභවයක් ද) මැඩලිය හැකි විභවයක් විමෝචකයට සාපේක්ෂ ව පාදම වෙතට බාහිරින් ලබා දිය යුතු වේ.

NPN ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය	PNP ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය
 7.12 රූපය	 7.13 රූපය
පාදම විමෝචක සන්ධිට ඉදිරි නැඹුරුවීමත් මාත්‍රණ මට්ටම්වල වෙනසක් නිසා පාදම ධාරාව පාදම අග්‍රයෙන් ඇතුලුවන විට සංග්‍රහකයේ සිට විමෝචකය දක්වා විශාල ධාරාවක් ගලයි. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී වේ. පාදමට සම්බන්ධ විරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකය තුනී ස්ථරයක් වීමත් මාත්‍රණ මට්ටම අඩුවීමත් නිසා ඉතා කුඩා ධාරාවක් පාදම අග්‍රය මත ඇති වේ. එය සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට ගලන ධාරාවෙන් 1% ක් තරම් කුඩා අගයක් ගනී. පාදම ධාරාව කුඩා වුව ද පාදම ධාරාව තුළින් පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරියට නැඹුරු වේ. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පාදම ධාරාව මත රදා පවතී. පාදම අග්‍රයට ඇතුලුවන කුඩා ධාරාව හා සංග්‍රාහක අග්‍රයට ඇතුලුවන විශාල ධාරාවත් එකතු වී විමෝචකයෙන් පිට වේ.	පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරුවීමත් මාත්‍රණ මට්ටම්වල වෙනසක් නිසා විමෝචක ඇතුලුවන ධාරාව නිසා පාදම අග්‍රය මත පාදම ධාරාව ඇතිවන අතර විමෝචනයේ සිට විශාල ධාරාවක් සංග්‍රාපක අග්‍රයට ගලායෑම සිදුවේ. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී වේ. පාදමට සම්බන්ධ විරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නාක කොටස තුනී ස්ථරයක් වීමත් මාත්‍රණ මට්ටම අඩුවිමත් නිසා ඉතා කුඩා ධාරාවක් පාදම අග්‍රය මත ඇතිවේ. එය විමෝචකයේ සිට සංග්‍රාහකයට ගලන ධාරාව මෙන් 1% ක් තරම් කුඩා වූ අගයකි. පාදම ධරාව කුඩා වුවද පාදම ධාරාව තුළින් පද්ම විමෝචක සන්ධි ඉදිරි නැඹුරු වේ. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය පාදම ධාරාව මත රදා පවතී. පාදම අග්‍රයෙන් පිටවන කුඩා ධාරාව හා සංග්‍රාහක අග්‍රයෙන් පිටවන විශාල ධාරාවන් එකතුව විමෝචකයෙන් ඇතුලු වේ.

7.4 වගුව

ට්‍රාන්සිස්ටර් පාරමිතිකයන් (Transistor Parameter)

ට්‍රාන්සිස්ටර නිෂ්පාදනය කරන ආයතන එම ට්‍රාන්සිස්ටරයට අදාළ ධාරා ලාභය (hfe) උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව (Icmax) උපරිම සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාවය (Vce max) උපරිම ජවය (w) ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ගය ආදී දත්ත වශයෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ.

hfe :- දත්ත ලෙස සැපයීමේ දී අවම ධාරා ලාභය ලබා දෙනු ලැබේ. ඊට හේතුව වනුයේ පවතින අගයන් ට්‍රාන්සිස්ටරයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයට වෙනස්වීමයි. එකම වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වුව ද ධරා ලාභය එකම අගයක් නොගනී. එයට ඒකක නොමැත.

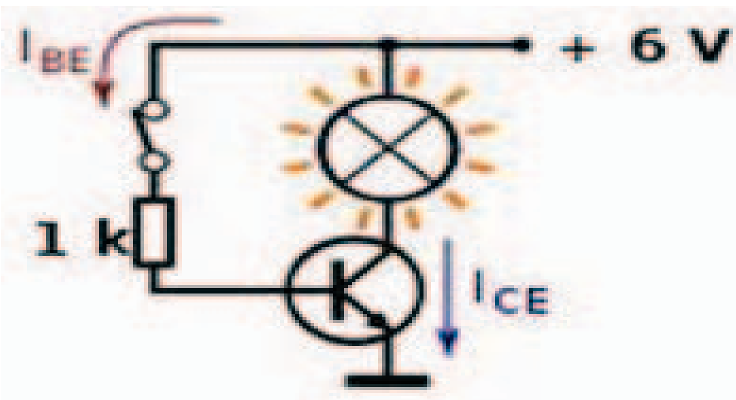
Ic (max) :- ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරා ලාභය යනු පාදම ධාරාව (I_B) ට සංග්‍රහක ධාරාව (I_C) දක්වන අනුපාතයයි. ධාරා ලාභය hfe හෝ B ලෙස සංකේතවත් කරනු ලැබේ. උපරීම සංග්‍රායක ධාරාව (Ic max) යනු ට්‍රාන්සිස්ටරයට හානියක් නොවී සංග්‍රහකය තුළින් ගලා යා හැකි නොකඩ ධාරාවයි. උපරීම සංග්‍රහක ධාරාව ට්‍රාන්සිස්ටරක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ දී උපරම සංග්‍රාහක ධාරාව ඉතා වැදගත් වේ.

$$hfe = I_C / I_B$$

V_{CE} (max) :- උපරිම සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව. මෙම වෝල්ටීයතාව සැප-යුම් වෝල්ටීයතාව හා සම්බන්ධ ය.

Ptotal (max) :- ට්‍රාන්සිස්ටරයනිව් ලබාගත හැකි උපරිම ජවයයි. උපරිම ජවය ලබාග ැනීමේ දී ට්‍රානසිස්ටරය රත්වීම සිදුවේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස ක්‍රියාකර ගැනීමේ දී රත්වීමට ඔරොත්තු දීම සඳහා තාප ගමන් කරවනයක් (Heat sink) භාවිත කරනු ලැබේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විච්චයක් ලෙස භාවිත කිරීම



7.14 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී එය කපාහැරීමේ අවස්ථාවන්

(Off) සංතෘප්ත අවස්ථාවන් (ON) අතර දෝලනය වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විච්චයක් ලෙස භාවිතයේ දී පහත වාසි හඳුනාගත හැකි ය.

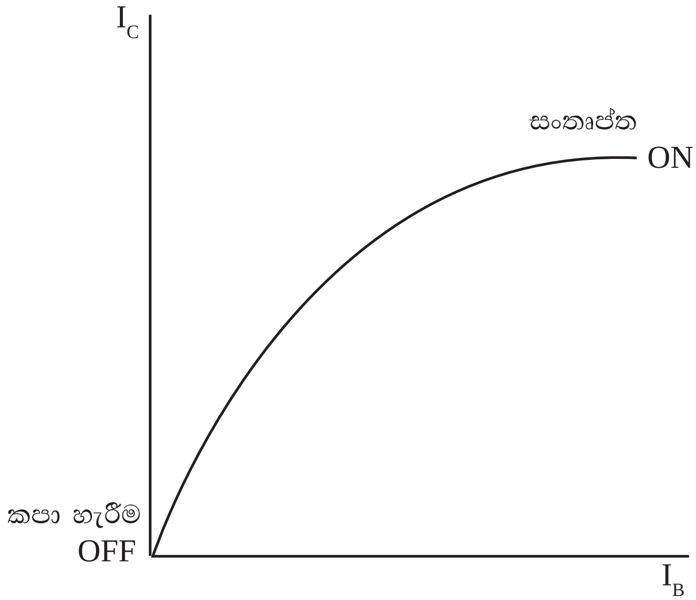
01. වෝල්ටීයතාවක් මගින් ක්‍රියාකළ හැකි වීම.

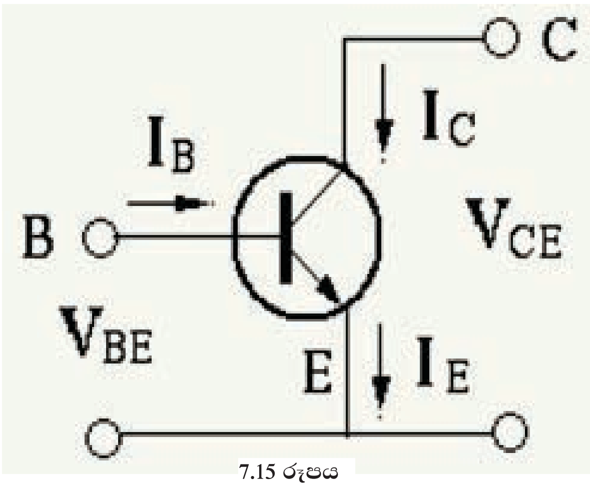
02. විද්‍යුත් පුලිඟු ඇති නොවීම.

03. ක්ෂණික ක්‍රියාකාරිත්වය (අධිවේගී ක්‍රියාකාරිත්වය)

04. ගෙවීයන කොටස් නොමැති වීම.

05. ශබ්ද හා රේඩියෝ සංඥා පිට නොවීම.

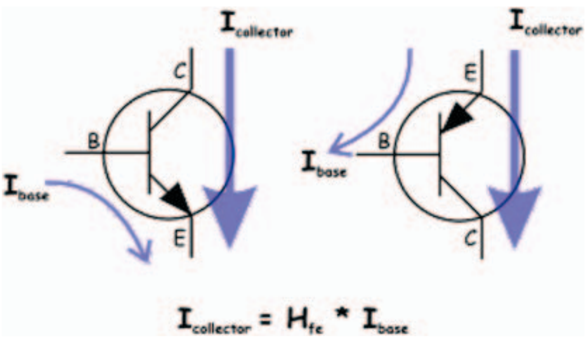




7.15 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය + 0.6v හා ov ලෙස මාරු කරමින් සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට ගලන ධාරාව ද ගැලීම හා නොගැලීම ලෙස පාලනය කළ හැකි ය. එනම් පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය ov දී සංග්‍රාහක ධාරාව නොගලයි. පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාව + 0.6v දී සංග්‍රාහක ධාරාව ගලයි. මෙම ක්‍රියාව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ස්විචීකරණ ක්‍රියාව ලෙස ගත හැකි ය.

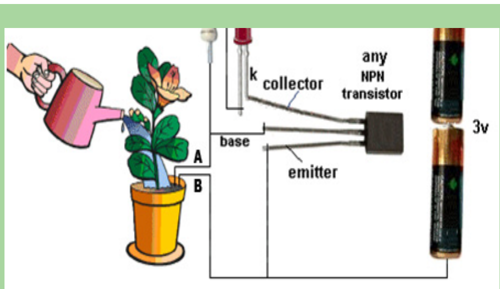
ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම ධාරාව නොගලන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද නොගලයි. පාදම ධාරාව ගලායෑම ආරම්භ වන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ගලායෑම ආරම්භ වේ. පාදම ධාරාව ක්‍රමයෙන් ඉහළ යන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වී එක් අවස්ථාවක උපරීම වී එම උපරීම අගයේම පවතී. මේ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරාවක් නොගලන සහ උපරීම ධාරාවක් ගලා යන අවස්ථා දෙකක් ඇත. මෙම අවස්ථා දෙක සැලකීමෙන් සංග්‍රාහක ධාරාව (IC) නොගලන අවස්ථා ස්විච්ච අවස්ථාව OFF ලෙසත් සංග්‍රාහක ධාරාව ගලන අවස්ථාව ස්විච්චය ON අවස්ථාව ලෙසත් යොදාගත හැකි ය. 2.15 රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරයෙන් මෙම ක්‍රියාව පැහැදිලි වේ.



7.16 රූපය

7.16 රූපයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විච්චයක් දක්වේ. එහි ස්විච්චය සංවෘත කළවිට පාදවල 0.6 ක් ලැබේ. එවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංතෘප්ත වී ධාරාව ගලා යයි.

ක්‍රියාකාරකම 02



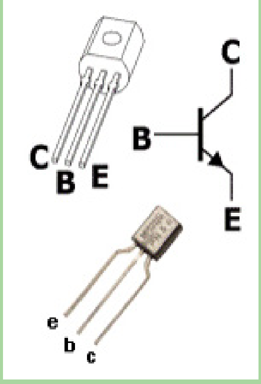
7.17 රූපය

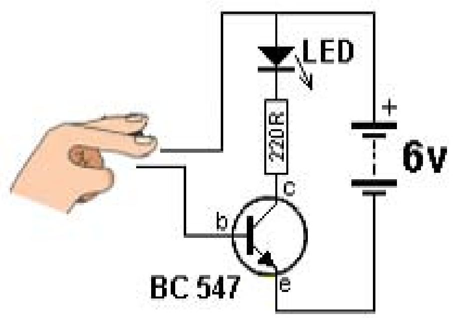
01. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ ආකාරයට උපාංග එකලස් කරන්න.

02. රූපයේ ආකාරයට AB පුඩු ජලයේ ස්පර්ශ කරන්න. LED එකට කුමක් සිදුවේ ද?

03. AB පුඩු ජලයේ ස්පර්ශ කළ විට හා නොකළවිට නිරීක්ෂණ මොනවාද? එම නිරීක්ෂණයන්ට හේතු මොනවාද?

ක්‍රියාකාරකම 03





7.18 රූපය

ට්‍රාන් සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීම ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. රූපයේ දක්වෙන පරිපථයේ ආකාරයට උපාංග අමුණා ගන්න.

02. රූපයේ ඇති ආකාරයට ස්පර්ශක තහඩුමත ආලේප කරන්න. LED එකට කුමක් සිදුවේද?

03. ස්පර්ශක තහඩු මත ඇඟිල්ල නොමැති අවස්ථාවේ දී ත් ඇඟිල්ල තැබූ අවස්ථාවේ දී ත් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ හැසිරීම කෙබදු ද ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?

ක්‍රියාකාරකම 04

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට උපාංග එකලස් කරන්න.

02. AB අග්‍රවලට සම්බන්ධ සම්බන්ධක කම්බිය ඉවත්කර නිරීක්ෂණය කරන්න.

03. AB අග්‍රවලට සම්බන්ධ සම්බන්ධක කම්බිය සම්බන්ධ කර නිරීක්ෂණය කරන්න.

04. නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

ක්‍රියාකාරකම 05

ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිතය.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- C 828 ට්‍රාන්සිස්ටර්
- 100k විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය
- LED, LDR
- තර්මිස්ටර් 1k ප්‍රතිරෝධක

ක්‍රියා පිළිවෙල :

01. පහත පරිපථ එකලස් කරන්න.
02. x,y අතරට සිහින් දිග කම්බියක් යොදා LED ඒක නිවෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.
03. කම්බිය විසන්ධි කර LED එක දැල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
04. x,y අතරට LDR යොදා එයට ආලෝකය පතිතවීමට ලක්කර LED නිවෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.
05. ඉන්පසු LDR එක අඳුරට ලක්කර LED එක දැල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
06. x,y අතරට NTC වර්ගයේ තර්මිස්ටරයක් යොදා LED ඒක දැල්වෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.
07. ඉන්පසු LED එක නිවෙන තුරු NTC තර්මිස්ටරයේ උෂ්ණත්වය වැඩි කරන්න.
08. ඉහත සියලු නිරීක්ෂණවලට හේතුව 01 පරිපථය ඇසුරින් ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?
09. 02 පරිපථය එකලස් කර 2,4,6 අනුගමනය කරමින් පිළියවනය විවෘත්ත පරිපත කරන්න.

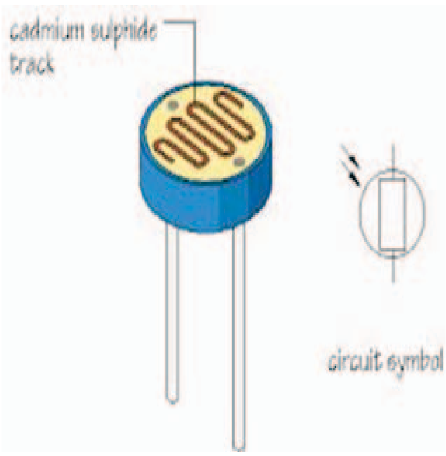
සංවේදක (Sences)

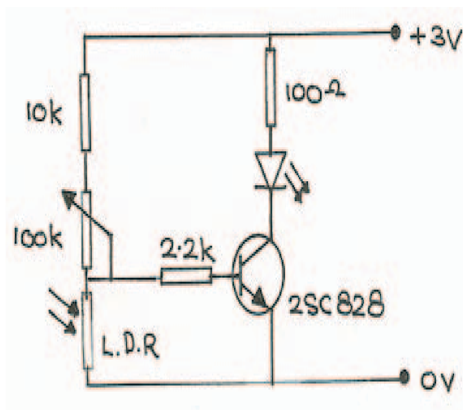
ස්වයංක්‍රියව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කරවීම සඳහා පාදම, විමෝචක වෝල්ටීයතාවය (VBE = 0.6V) සමඟ පාදම ධාරාව ඇතුලු කිරීම කළ යුතු වේ. එම ක්‍රියාවලිය සඳහා සංවේදක යොදාගත හැකි ය. මෙම පරිච්ඡේදයේ දී සරල සංවේදක උපකරණ කීපයක් ගැන සාකච්ඡා කෙරේ.

සංවේදක සඳහා උදාහරණ

- ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක
- තර්මිස්ටර් - Thermister
- ආර්ද්‍රතා සංවේදක - Moisture senser (Dew Sencer)
- කම්පන සංවේදක - (PIR Sencer) Moton sencer
- මයික්‍රපෝන්

ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකය (Light Dependent Resister L.D.R)



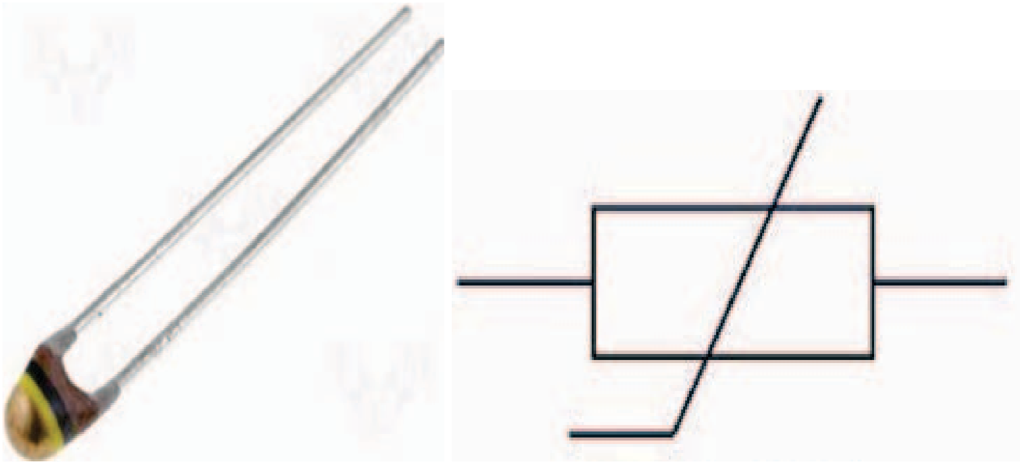


7.19 රූපය

ආලෝක තිව්‍රතාවය අඩුවැඩි වීම මත අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය වෙනස්වන ප්‍රතිරෝධක වර්ගයකි.

ආලෝක තිව්‍රතාවය වැඩිවන විට ප්‍රතිරෝධය අඩුවන අතර ආලෝක තිව්‍රතාවය අඩුවන විට ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. ප්‍රතිරෝධය වැඩිවන .... වෝල්ටීයතාව වැඩිවේ. එය 0.6 ට වඩා වැඩි වූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරය සවිකරනය වේ.

තර්මිස්ටරය



7.20 රූපය

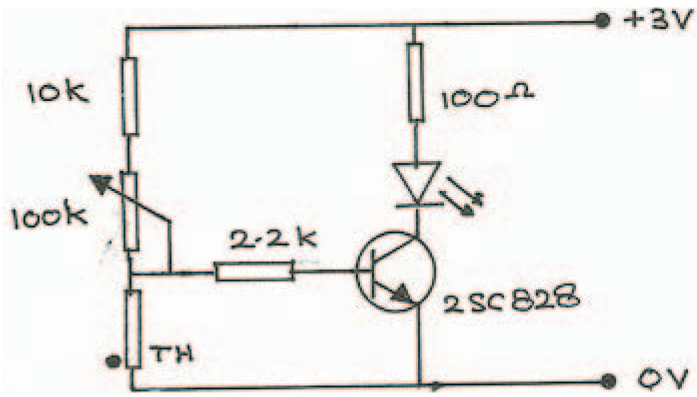
උෂ්ණත්වය අනුව ප්‍රතිරෝධීය අගය වෙනස්වන උපාංගයකි. මේවා වර්ග දෙකකි.

01. ධන උෂ්ණත්ව සංගුණක තර්මිස්ටරය

මෙම වර්ගයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධීය අගය ඉහළ යයි. උෂ්ණත්වය පහළ යෑමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධීය අගය පහළ යයි.

02. සෘණ උෂ්ණත්ව සංගුණක තර්මිස්ටරය

මෙම වර්ගයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය පහළ යන අතර උෂ්ණත්වය පහළ යෑමේ දී අග්‍ර අතර ප්‍රතිරෝධය ඉහළ යයි.

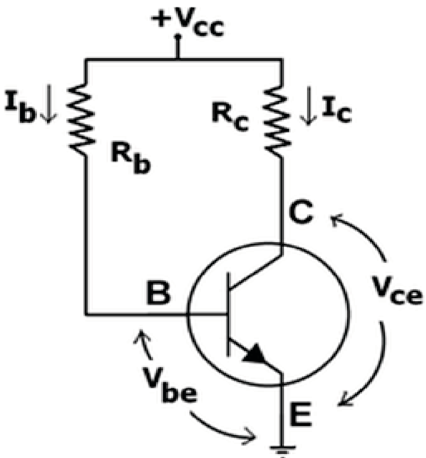


7.21 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් නැඹුරුකිරීම (Biasing of a trasister)

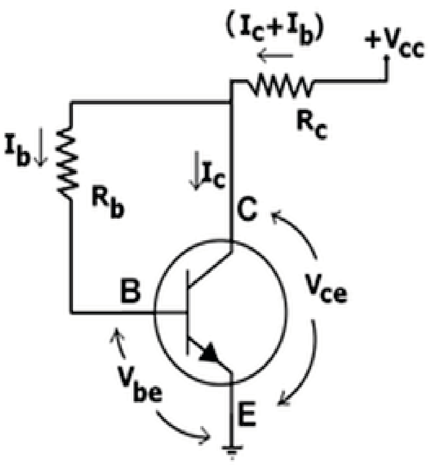
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස නැඹුරු කිරීම යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරීවීමට අවශ්‍ය සරල ධාරා විභවයන් තනි ජව සැපයුමකින් සැපයීමයි. එහි දී පාදම සංග්‍රහක සන්ධිය පසු නැඹුරුවීමත් පාදම විමෝචක සන්ධිය පෙර නැඹුරු කිරීමත් එක් ජව සැපයුමකින් සිදු කරනු ලැබේ. ඒ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කරන ආකාර කීපයකි. ඉන් බහුල ව භාවිත කරන ක්‍රමයන් කීපයක් මේ පරිච්ඡේදයේ දී සලකා බැලේ.

01. ස්ථිර නැඹුරුව (Fixed bias)



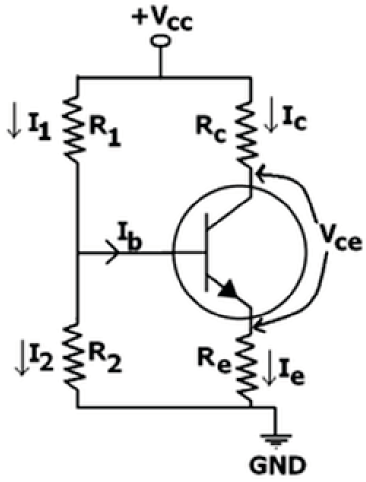
7.22 රූපය

02. ස්වයං නැඹුරුව (Self bias)



7.23 රූපය

03. වෝල්ටීයතා බෙදුම් නැඹුරුව (**Voltage divider bias**)



7.24 රූපය

08 තාක්ෂණික නිර්මාණ සඳහා උපයෝගීවන තලරූප

ජ්‍යාමිතික හා යාන්ත්‍රික ඇඳීම යනු ශිල්පීය ක්‍රම යටතේ රූපීය ලෙස තොරතුරු ඉදිරිපත් කරන ප්‍රබල ජාත්‍යන්තර මාධ්‍යයක් වේ. මෙලෙස තොරතුරු දැක්වීම සඳහා සම්පූර්ණයෙන් දායක වන්නේ විවිධාකාර නම්වලින් හඳුන්වනු ලබන විවිධාකාර තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමට හැකි රේඛා වේ. එම නිසා රේඛා වර්ග පිළිබඳ ව දැන ගැනීමට මෙම පරිච්ඡේදයේ දී ඒ පිළිබඳ කරුණු කිහිපයක් ඉදිපත් කිරීම සිදුවේ.

ස්ථානගත කළ ලක්ෂ්‍යයක් වෙන යම්කිසි බලයක් යොදා තල්ලු කිරීමට හැකිනම් ඉන් නිරූපණය වන්නේ රේඛාවකි. රේඛාවක් නිර්මාණයේ දී එකිනෙකට යාව පිහිටි ලක්ෂ්‍ය සමූහයක දායකත්වයක් ලැබේ. රේඛවක් එසේ වුව ද ඇඳීම් කර තොරතුරු දැක්වීම සඳහා විධිමත් ලෙස අඳිනු ලබන රේඛා පිළිබඳ ව දැන ගැනීම අවශ්‍ය වේ. මේ අනුව පහත දැක්වෙන රේඛා වර්ග පිළිබඳ සාමාන්‍ය කරුණු දැන ගැනීමට හැකියාව ලැබෙන අතර තවදුරටත් අධ්‍යයන කටයුතු කිරීමෙන් වැඩි තොරතුරු සපයා ගත හැකි ය.

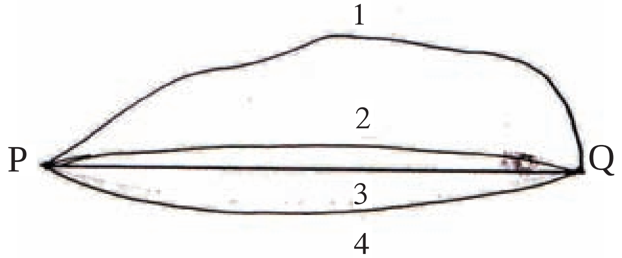
ලක්ෂ්‍යය (Point)

ලක්ෂ්‍යයකින් ස්ථානයක් නිරූපණය කෙරේ. මෙයට විශාලත්වයක් නොමැත. තිතකින් ලක්ෂ්‍යයක් ඇඳ පෙන්වනු ලබයි.

රේඛාව (Lines)

ලක්ෂ්‍යයක් ගමන් කරන පථය රේඛාවක් වේ.

සරල රේඛාව (Straight Line)



8.1 රූපය

P හා Q යන ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කිරීමේ ආකාර කිහිපයක් මෙම රූපය මගින් පෙන්වා දී ඇත. මෙහි P හා Q දී යා වන සේ ඇඳ ඇති රේඛා වර්ග හතර අතරින් තුන්වන රේඛාවේ දිග අඩු ය. මෙලෙස ලක්ෂ්‍යය දෙකක් යා කිරීමේ කෙටි ම දිගින් යුත් රේඛාව සරල රේඛාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

සිරස් රේඛාව (Vertical line)

8.2 රූපය

සිරස් රේඛාව යනු දෙන ලද ලක්ෂ්‍යයක සිට පෘථිවියේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරන රේඛාවේ වේ. මෙය පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ලම්බක වේ. ලඹ කැටයක වූ නූල එල්ලෙන සෑම විට ම සිරස් රේඛාවක ස්වරූපය පෙන්වයි.

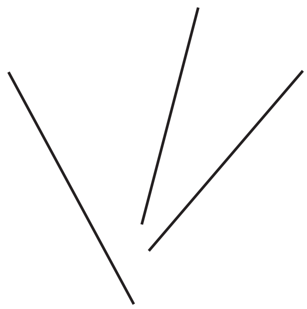
තිරස් රේඛාව (Horizontal Line)

8.3 රූපය

සිරස් රේඛාවට ලම්බකව අඳින සෑම රේඛාවක් ම තිරස් රේඛාවක් වේ.

සිරස් හා තිරස් රේඛා යන දෙවර්ගය කඩදාසියක් මත ඇඳ එය සෘජු ව පිහිට වූ විට ඉහත දැක් වූ තොරතුරු තහවුරු විය යුතු ය.

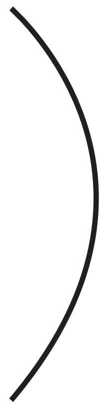
ආනත රේඛා (**Oblique lines**)



8.4 රූපය

සිරස් ව හෝ තිරස් ව හෝ නොවන ලෙස ඇඳින සරල රේඛා ආනත රේඛා වේ.

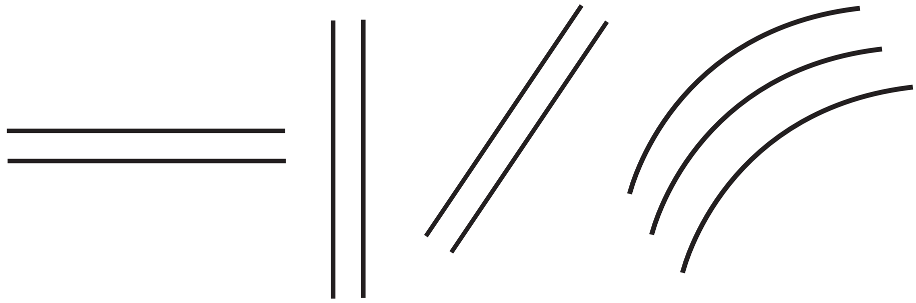
වක්‍රාකාර රේඛාව (Curved Lines)



8.5 රූපය

මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයක සිට සමාන දුරකින් ගමන් ගන්නා තවත් ලක්ෂ්‍යයක ගමන් මාර්ගය නිසා කවාකාර රේඛාවක් නිර්මාණය වේ.

සමාන්තර රේඛා (Parallel Lines)



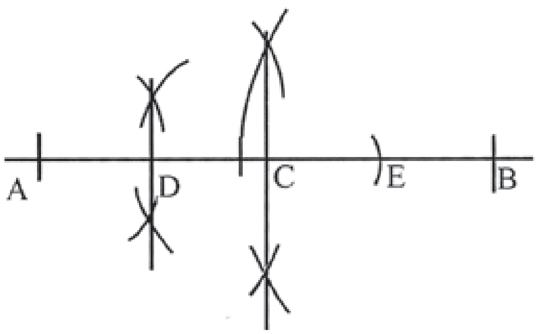
8.6 රූපය

යම්කිසි රේඛාවකට සමාන පරතරයක් ඇති ව අඳිනු ලබන තවත් රේඛා සමාන්තර රේඛා වේ. මේවා සරල සමාන්තර රේඛා හෝ වක්‍ර සමාන්තර රේඛා හෝ විය හැකි ය.

යම්කිසි දිගක් කෙටිකර ඇඳ දැක්වීමට පහත සංකේතාත්මක රේඛා ඛණ්ඩය භාවිත වේ. මේ සඳහා සිග් සැග් (Zig Zag)  ලකුණ භාවිත වේ.

සරල රේඛාවක් සමාන කොටස් හතරකට බෙදීම.

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එහි අදාළ දුර සලකුණු කොට AB ලෙස නම් කරන්න.
- AB දුරෙන් අඩකට වැඩි දුරක් කවකටුව ගෙන A සහ B කේන්ද්‍ර කරගනිමින් එකිනෙක කැපෙන ලෙස චාප දෙකක් ඇඳ චාප කැපුන තැන් යා කරමින් ලබාගත් ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- AC එලෙස ම සමච්ඡේද කොට D ලක්ෂ්‍යය ලබාගන්න.
- AD දුර කවකටුවෙන් C හි සිට සලකුණු කොට සමාන කොටස් 4 ලබාගන්න.



AD = DC = CE = CB

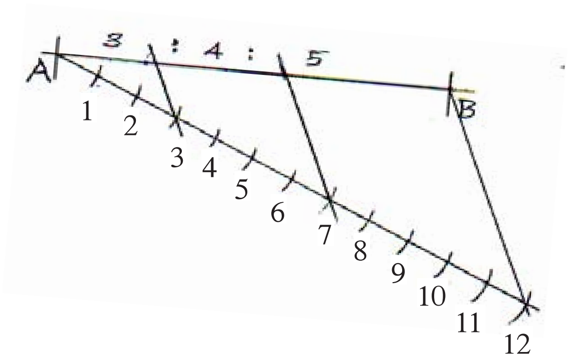
8.7 රූපය

සරල රේඛාවක් අනුපාතයට බෙදීම

7 cm දිග සරල රේඛාවක් ඇඳ එය 3 : 4 : 5 අනුපාතයට බෙදීම.

- 7 cm දිග සරල රේඛාව ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.
- AB ට සුළු කෝණයක් දැක්වෙන පරිදි A හි සිට ආනත රේඛාවක් අඳින්න.
- යම් දුරක් කවකටුවට ගෙන ආනත රේඛාව දිගේ කොටස් ලකුණු කර 12 (3 + 4 + 5 = 12) වැනි ලක්ෂ්‍යයත් B ලක්ෂ්‍යයත් යා කරන්න.
- 12 ලක්ෂ්‍ය හා 7 cm දිග රේඛාවේ අවසාන කෙළවර යා කළ රේඛාවට සමාන්තරවන ලෙස 3 හා 7 ලක්ෂ්‍ය හරහා සමාන්තර රේඛා අඳිමින් 7 cm රේඛාව කපා අනුපාතික දුර ලබාගන්න.

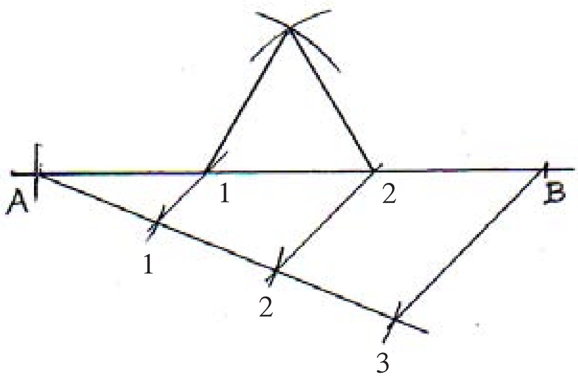
(සරල රේඛාව සමාන කොටස්වලට බෙදා ඉන් අනතුරු අනුපාත වෙන්කර හැකි ය.)



8.8 රූපය

ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතිය දී ඇතිවිට සමපාද ත්‍රිකෝණයක් ඇඳීම.

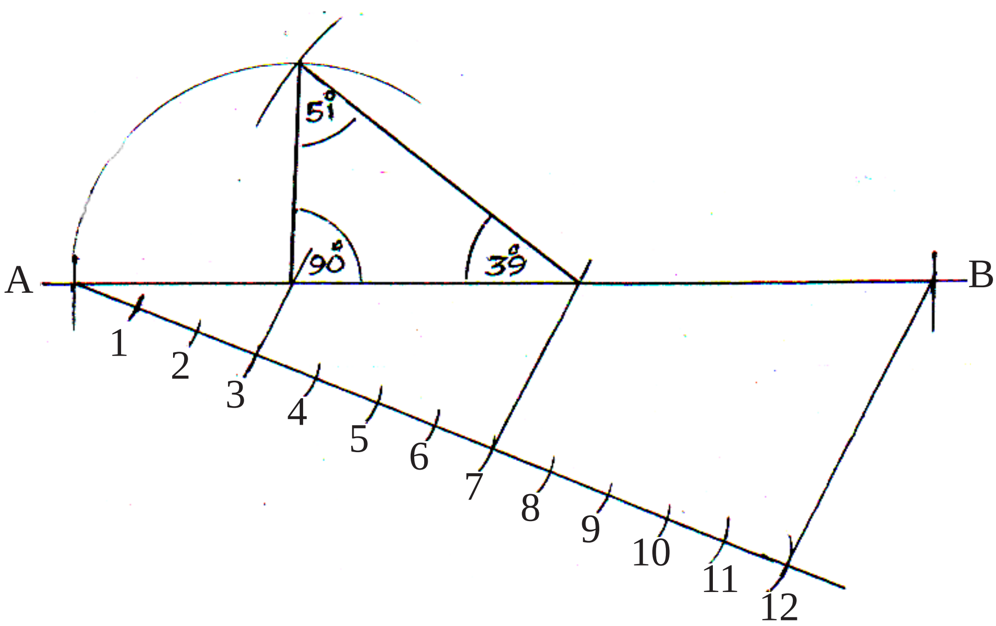
- 8 cm දිග AB සරල රේඛාවක් අඳින්න.
- එහි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට ආනත ආධාර රේඛාවක් අඳින්න. එහි සමාන කොටස් 3 ක් සලකුණු කොට අවසන් ලක්ෂ්‍යය හා B යා කරන්න.
- එයට සමාන්තරව රේඛා අඳිමින් AB සමාන කොටස් තුනකට බෙදා එම කොටස් පාද වශයෙන් ගෙන ත්‍රිකෝණය අඳින්න.



8.9 රූපය

ත්‍රිකෝණයක පරිමිතියට ගැළපෙන හා පාද අතර අනුපාතය 3:4:5 වූ ද ත්‍රිකෝණයක් ඇඳීම.

- 11 cm දිග AB සරල රේඛාවක් ඇඳ එහි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට සුළු කෝණයක් දක්වමින් ආනත රේඛාවක් අඳින්න.
- ආනත රේඛාවේ සමාන කොටස් 12 සලකුණු කරන්න.
- B ලක්ෂ්‍යයත් 12 (3+4+5=12) ලක්ෂ්‍යයත් යා කොට ඊට සමාන්තරව 3,7 ලක්ෂ්‍ය හරහා සමාන්තර රේඛා අඳිමින් AB රේඛාව කපන්න.
- AB රේඛාවේ කැපී ඇති කොටස් තුන යොදා ගෙන ත්‍රිකෝණය අඳින්න. මෙම ත්‍රිකෝණයේ කෝණවල අගයන් දක්වන්න. ඔබේ නිර්මාණයේ නිවැරදිභාවය තහවුරු කරගන්න.



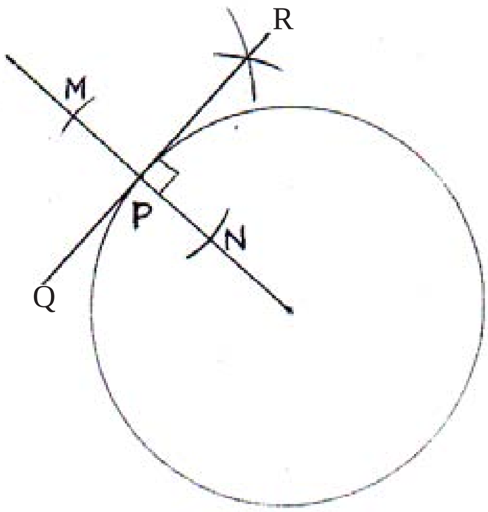
8.10 රූපය

වෘත්ත හා ස්පර්ශක (Cricles and Tangents)

වෘත්ත හා ස්පර්ශක ආශ්‍රිත නිර්මාණ තාක්ෂණික ඇඳීමේ දී බහුල ව භාවිත වේ. කප්පි, එළවුම් පටි දැතිරෝද, අක්ෂ, ලීවර ආදී උපකරණ තැනීමේ දී ඒ පිළිබඳ පූර්ව සැලසුම් ඇඳීම සඳහා වෘත්ත හා ස්පර්ශක භාවිත වේ.

වෘත්තයක පරිධියෙහි පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයකට ස්පර්ශකයක් ඇඳීම

- වෘත්තය ඇඳ පරිධියේ කැමති ස්ථානයක P ලක්ෂ්‍යය පිහිටුවන්න.
- P හා කේන්ද්‍රය යා කොට වෘත්තයෙන් පිටතට දික් කරන්න.
- P කේන්ද්‍රය කරගෙන කැමති අරයකින් සරල රේඛාවේ සමාන දුර දෙකක් සලකුණු කර M හා N ලෙස නම් කරන්න.
- M හා N කේන්ද්‍ර කරගෙන එකිනෙක කැපෙන චාප දෙකක් ඇඳ ඉන් ලැබෙන මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය හා P යා කොට දික් කරන්න.
- QR රේඛාව ස්පර්ශකය වේ.

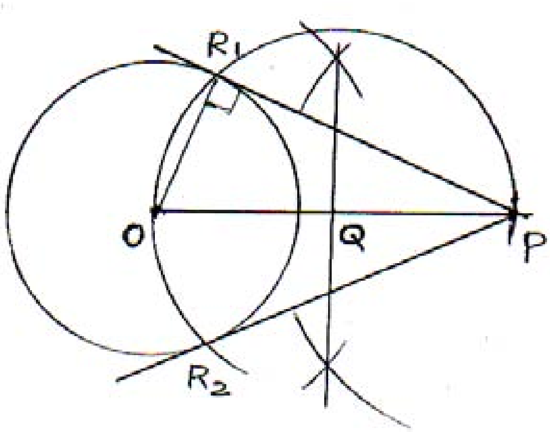


8.11 රූපය

බාහිර ව පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට වෘත්තයකට ස්පර්ශකයක් ඇඳීම

- කැමති අරයක් සහිත වෘත්තයක් O කේන්ද්‍ර කොට අඳින්න.
- වෘත්තයට බාහිර ව කැමති ස්ථානයක P ලක්ෂ්‍යය සලකුණු කර OP යා කරන්න.
- OP සමච්ඡේද කර එම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය ලෙස Q නම් කරන්න.
- QP අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තය දෙපසින් කැපෙන සේ චාපයක් අඳින්න.
- එම චාපයෙන් වෘත්තයේ පරිධිය කැපෙන ලක්ෂ්‍යය හරහා P හි සිට <u>එක් පැත්තකට</u> ස්පර්ශකයක් ද, <u>අවශ්‍ය නම් අනිත් පැත්තටත්වන සේ</u> ස්පර්ශක දෙකක් අඳින්න.
- ස්පර්ශක ලක්ෂ්‍යය R_1, R_2 ලෙස නම් කරන්න. ORP කෝණය සෘජුකෝණී වේ. (8.12 රූපය බලන්න.)

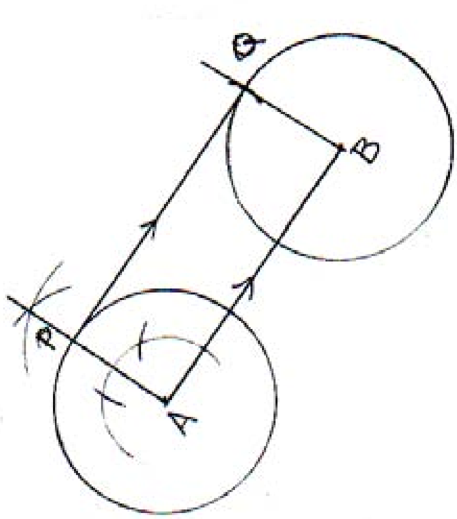
(මෙම මූල ධර්මය මින් මතුවට එන වෘත්ත හා ස්පර්ශක සියල්ලට ම පාදක වේ.)



8.12 රූපය

සමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු බාහිර ස්පර්ශකයක් ඇඳීම.

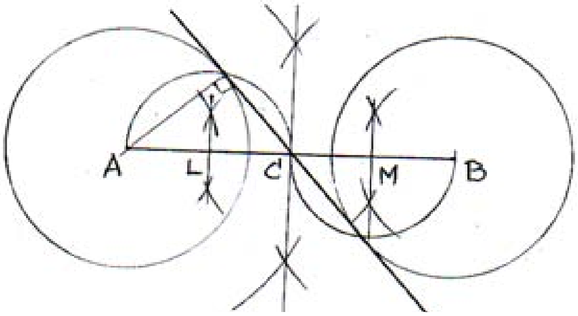
- අදාළ දුරින් වෘත්ත දෙක ඇඳ කේන්ද්‍ර යා කර කේන්ද්‍ර AB ලෙස නම් කරන්න.
- AB රේඛාවේ A ලක්ෂ්‍යයට ලම්බකයක් ඇඳ පරිධිය P වල දී කැපෙන ලෙස දික්කරන්න.
- AB දුර කවකටුවට ගෙන P රේඛාවේ කේන්ද්‍ර කොටගෙන AB ට සමාන්තරව අනෙක් වෘත්තය කපා එම ලක්ෂ්‍යය Q ලෙස නම් කරන්න.
- PQ යා කරන්න. AB, PQ සමාන්තර ද වේ.



8.13 රූපය

සමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු තීර්යක් ස්පර්ශකය ඇඳීම.

- A හා B කේන්ද්‍රකරගත් වෘත්ත දෙක අඳින්න.
- AB දුර සමච්ඡේද කර එම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම්කරන්න.
- AC සහ CB සමච්ඡේද කර එම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය L සහ M වශයෙන් නම්කරන්න.
- L කේන්ද්‍ර කරගනිමින් LA දුර අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තය කැපී යන ලෙස අර්ධ වෘත්තයක් අඳින්න.
- M කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් MB අරය වශයෙන් ගෙන L කේන්ද්‍ර කොටගත් චාපයට ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තෙන් B වෘත්තය කැපී යන ලෙස අර්ධ වෘත්තයක් අඳින්න.
- අර්ධ වෘත්ත දෙකෙන් වෘත්ත දෙක කැපුණු ලක්ෂ්‍යය යා කරන්න.

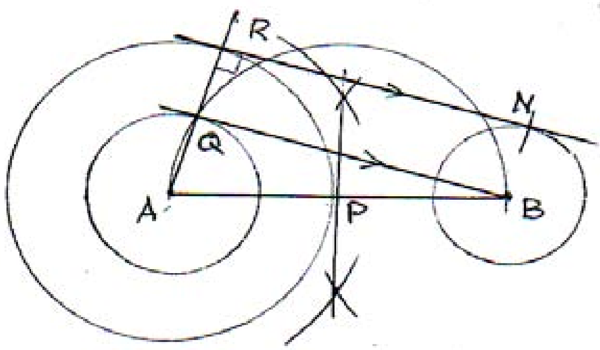


8.14 රූපය

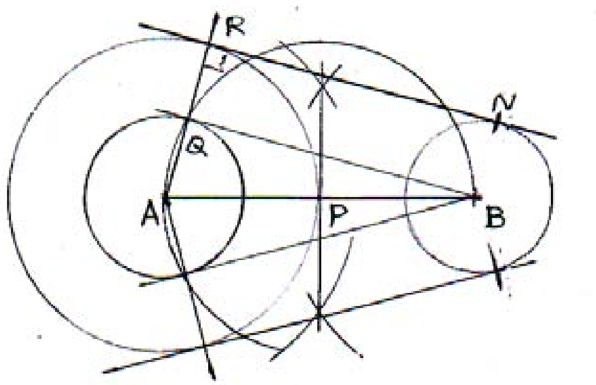
අසමාන අරයන් ඇති වෘත්ත දෙකකට පොදු බාහිර ස්පර්ශකයක් ඇඳීම.

අරයන් 23 mm සහ 11 mm බැගින් වූ වෘත්ත දෙකක් එකිනෙක කේන්ද්‍ර අතර දුර 48 mm ක් වන සේ පිහිටා ඇත. මෙම වෘත්ත දෙකට පොදු ස්පර්ශකය ඇඳීම.

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එය මත වෘත්ත දෙක නියමිත දුරින් ඇඳ කේන්ද්‍ර ලෙස AB නම් කරන්න.
- වෘත්ත දෙකේ අරයන් අතර වෙනස් වූ 9 mm අරය වශයෙන් ගෙන ලොකු වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය ම කේන්ද්‍ර කොට තවත් වෘත්තයක් අඳින්න.
- B හි සිට එම කුඩා වෘත්තයට ස්පර්ශකයක් අඳින්න. (වෘත්ත කේන්ද්‍ර අතර දුර සමච්ඡේද කොට ලබාගත් P මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කොට අර්ධ වෘත්තයක් ඇඳ කුඩා වෘත්ත පරිධිය කැපෙන ස්ථානය Q ලෙස නම් කරන්න.)
- AQ යා කොට එම රේඛාව ලොකු වෘත්තය කැපෙන ලෙස දික්කර එම කැපුණ ලක්ෂ්‍යය R ලෙස නම් කරන්න.
- QB දුර අරය වශයෙන් ගෙන R හි සිට B කේන්ද්‍ර කොටගත් වෘත්තය N හි දී කපා යා R.N කරන්න. (කේන්ද්‍ර කොට අඳින ලද චාපය තවදුරටත් දීර්ඝකර ඇඳීමෙන් ඒ අයුරින් ම අනෙක් පස ස්පර්ශකය ද ඇඳගත හැකි වේ. 8.15 හා 8.16 රූපය)



8.15 රූපය



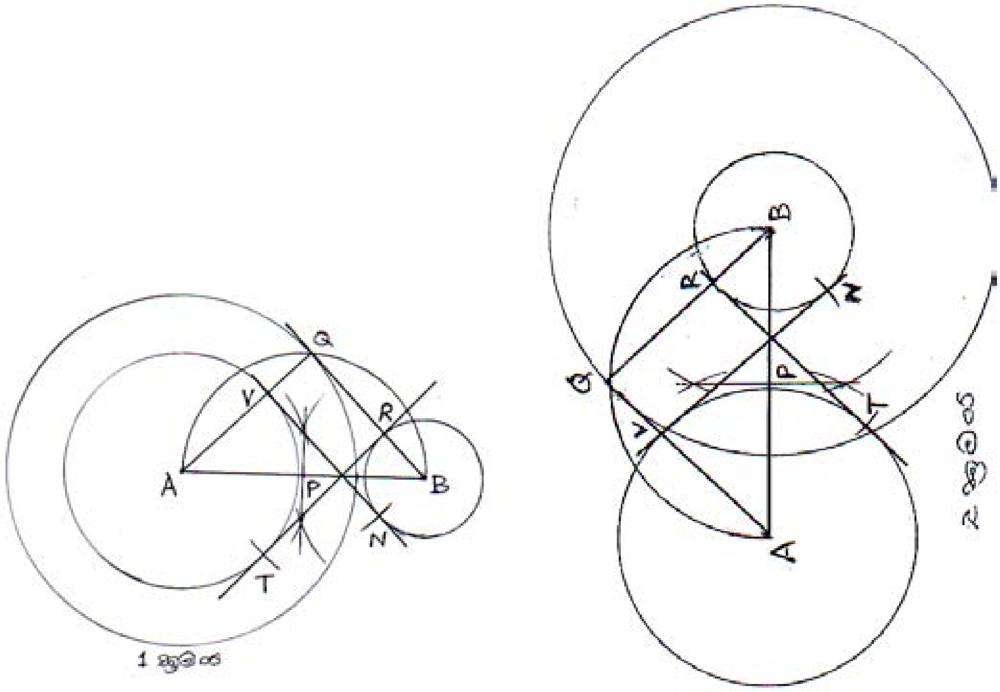
8.16 රූපය

අසමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු තීර්යක් ස්පර්ශකයක් ඇඳීම.

අරයන් 11 mm සහ 23 mm බැගින් වූ වෘත්ත දෙකක් එකිනෙක කේන්ද්‍ර අතර දුර 48 mm ක්වන ලෙස පිහිටා ඇත. වෘත්ත දෙකට පොදු තීර්යක් ස්පර්ශකය අඳින්න.

- AB කේන්ද්‍ර කොට ගත් වෘත්ත දෙක නියමිත දුරින් ඇඳ ගන්න.
- වෘත්ත දෙකේ අරයන්ගේ එකතුව අරය වශයෙන් ගෙන A හො B හෝ කේන්ද්‍ර කර වඩාත් ලොකු වෘත්තයක් අඳින්න.
- AB සමච්ඡේද කර එම ලක්ෂ්‍යය P ලෙස නම් කරන්න.
- P කේන්ද්‍ර කොටගෙන PA දුර අරය වශයෙන් ගෙන අර්ධ වෘත්තයක් අඳිමින් විශාලත ම වෘත්තය Q හි දී කපන්න.
- QB යා කරමින් කුඩා වෘත්තය R හි දී කපන්න.
- QA දුර අරය වශයෙන් ගෙන R කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් ලොකු වෘත්තය T හි දී කපන්න. (විශාලත ම වෘත්තය නොවේ.)
- RT යා කරන රේඛාව තීර්යක් ස්පර්ශකය වේ.
- QA යා කර A වෘත්තය (විශාලත ම නොවේ) කැපුන ස්ථානය කේන්ද්‍ර කොටගෙන

QB අරය වශයෙන් ගෙන කුඩා වෘත්තය N හි දී කපා NV යා කොට අනෙක් ස්පර්ශකය ද අඳින්න.



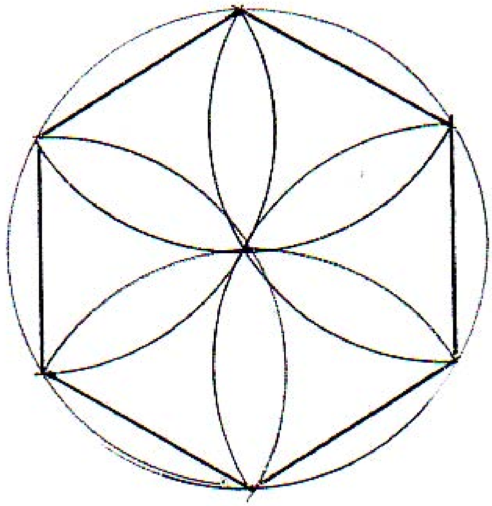
8.17 රූපය

සවිධි බහුඅස්‍ර (Polygons)

සරල රේඛීය පාද තුනක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත සංවෘත්ත රූපය බහුඅස්‍රය නම් වේ. එකිනෙක කෝණ සහ එකිනෙක පාද සමාන වීමෙන් සෑදෙන බහුඅස්‍ර සවිධි බහුඅස්‍ර නම් වේ. විවිධ සමමිතික නිර්මාණ අලංකාර මෝස්තර කැටයම් හැඩ නිවරදි ව ඇඳ ගැනීමට මෙම නිර්මාණ භාවිත වේ.

වෘත්තයක් තුළ සවිධි බහුඅස්‍ර ඇඳීම.

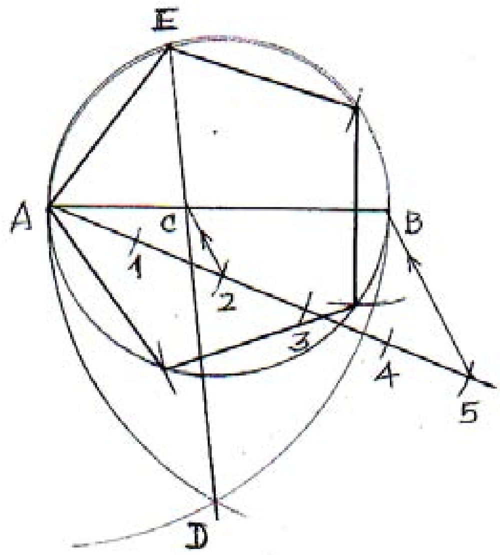
ඕනෑ ම වෘත්තයක අරය පරිධිය වටා කවකටුවෙන් සලකුණු කරගෙන යාමේ දී සමාන කොටස් 6 ක් ලැබේ. ඒවා යා කිරීමෙන් ෂඩස්‍රයක් ලැබේ. මෙම ක්‍රමය අනුව විවිධ මල් පෙති, මෝස්තර, ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය කළ හැකි වේ. (8.18 රූපය)



8.18 රූපය

ඕනෑ ම අරයකින් යුත් වෘත්තයක් තුළ ඕනෑ ම සවිධි බහුඅස්‍ර ඇඳීම.

- ඕනෑ ම අරයකින් යුත් වෘත්තයක් අඳින්න.
- කේන්ද්‍රය හරහා පරිධිය දෙපසින් හමුවන සරල රේඛාවක් අඳින්න. එය වෘත්තයේ විශ්කම්භය වේ.
- විශ්කම්භය AB ලෙස නම් කරන්න. A හි සිට AB ට සුළු කෝණයකින් ආනතවන ආධාර රේඛාවක් ඇඳ එහි A හි සිට එකිනෙක සමාන දුරින් ලක්ෂ්‍ය පහක් සලකුණු කරන්න.
- 5 වැනි ලක්ෂ්‍යය B ලක්ෂ්‍යය හා සමඟ යා කොට ඊට සමාන්තරව 2 ලක්ෂ්‍යය හරහා රේඛාවක් අඳිමින් AB රේඛාව කපන්න. එම කැපුණු ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- AB අරය වශයෙන් ගෙන A හා B කේන්ද්‍ර කරගෙන D හි දී එකිනෙක කැපෙන සේ චාප දෙකක් අඳින්න.
- D සහ C යා කර වෘත්තය E හි දී කැපෙන තෙක් දික්කරන්න. AE සවිධි බහු අස්‍රයේ එක් පාදයකි.
- එහි දිග වෘත්තය වටා සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍යය යා කරමින් සවිධි පංචාස්‍රය අඳින්න. (8.19 රූපය)



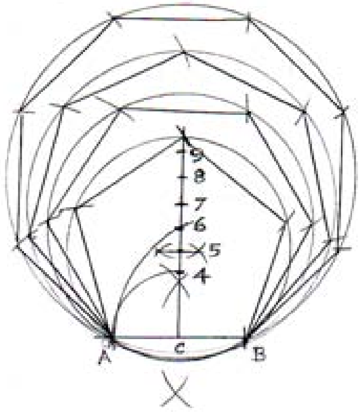
8.19 රූපය

මේ අයුරින් ඕනෑ ම අරයකින් යුත් වෘත්තයක් තුළ ඕනෑ ම පාද ගණනක් ඇති සවිධි බහු අස්‍ර ඇඳිය හැකි අතර, හැම විට ම පාද ගණනට සමාන කොටස් ගණනකට විෂ්කම්භය බෙදා දෙවැනි ලක්ෂ්‍යය හරහා පමණක් ම DE ලෙස නම් කළ රේඛාව ඇඳගත යුතු බව සලකන්න.

පාදයක දිග දුන්විට ඕනෑම සවිධි බහු අස්‍රයක් ඇඳීම

- සරල රේඛාවක් ඇඳ අවශ්‍ය පාදයේ දිග එහි AB ලෙස දක්වන්න.
- AB පාදයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ලම්බකයක් අඳින්න. එම ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- AC දුර අරය වශයෙන් ගෙන C කේන්ද්‍ර කරගෙන ලම්බකය කැපී යන ලෙස චාපයක් ඇඳ කැපුණු ලක්ෂ්‍යය අංක 4 ලෙස නම් කරන්න.
- AB අරය වශයෙන් ගෙන B කේන්ද්‍ර කරගනිමින් අඳින චාපයෙන් ලම්බකය කපා එම ලක්ෂ්‍යය අංක 6 වශයෙන් නම් කරන්න.
- අංක 4 ත් 6 ත් අතර දුර සම්ච්ඡේද කොට අංක 5 ලක්ෂ්‍යය නම් කරන්න.
- අංක 5 ත් 6 ත් අතර දුරට සමාන දුරක් අංක 6 ට ඉහළින් සලකුණු කොට එය අංක 7 ලෙස නම් කරන්න.
- අංක 5 සිට A දක්වා දුර කවකටුවට ගෙන අංක 5 කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් වෘත්තයක් අඳින්න.
- දුර කවකටුවට ගෙන නැවත නැවත වෘත්තය පරිධිය වටා සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍යය යා කරමින් සවිධි පංචාස්‍රය අඳින්න.
- එසේම එක් එක් අංකය කේන්ද්‍ර කරගෙන අඳිනු ලබන වෘත්ත තුළ අංකයට

අදාළ සවිධි බහුඅස්‍ර ඇඳගත හැකි වේ.



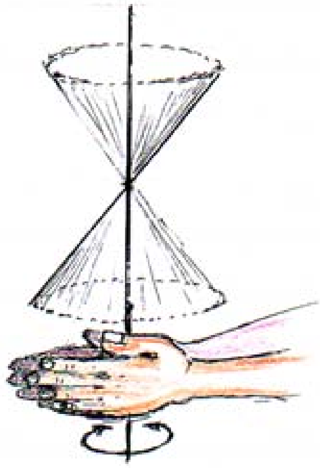
8.20 රූපය

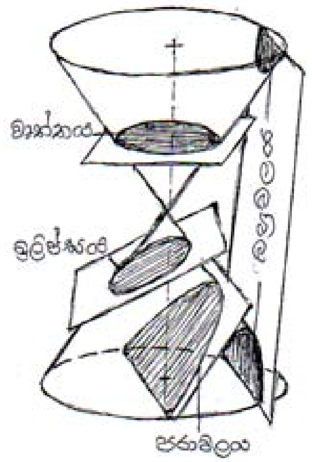
මෙම ක්‍රමයට තව තවත් ඉහළට ලක්ෂ්‍ය ගණන වැඩි කරමින් ඇඳීමේ දී ඉතා සුළු වශයෙන් බහුඅස්‍රයේ හැඩය වෙනස් විය හැකි ය. මෙම ක්‍රමය සන්නිකර්ෂණ ක්‍රමයක් බැව් සලකන්න. (Approximate Method)

කේතුක (Cornic Sections)

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඉරටුවක් තවත් ඉරටුවකට තබා බැඳ එක් ඉරටුවක් භ්‍රමණය කරවීමේ දී ආනත ඉරටුව මගින් කේතු යුග්මයක් ජනනය වේ.

කේතුවක් එහි අක්ෂයට ලම්බකව කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍රය වෘත්තයකි. ආනතව කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍රය ඉලිප්සයකි. ඇල උසට සමාන්තරව කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍රය පරාවලයකි. කේතු යුග්මයම කැපෙන තලයකින් කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍ර යුගලය බහුවලයකි. (මෙහි වලයන් දෙකකි.)





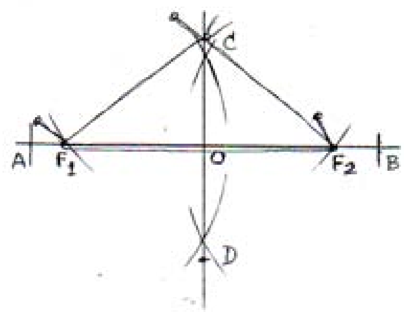
8.21 රූපය

ඉලිප්සය (Ellipse)

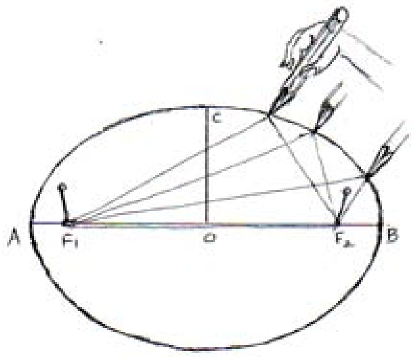
මහා අක්ෂය 8 cm ද සුළු අක්ෂය 5 cm වූ ද ඉලිප්සයක් යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකට ඇඳීම (කටු නූල් ක්‍රමය)

යාන්ත්‍රික ක්‍රමය

- මහා අක්ෂය ඇඳ AB ලෙස නම් කරන්න. (8 cm)
- AB ට ලම්බ සමච්ඡේදකය ඇඳ දුර දෙපස සමානවන ලෙස සලකුණු කරන්න. (5 cm)
- AB, CD එකිනෙක කැපුන ස්ථානය (මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය) O ලෙස නම් කරන්න.
- AO අරය වශයෙන් ගෙන C කේන්ද්‍ර කොට ගෙන AB කැපීමෙන් නාභි දෙක ලබාගෙන නාභි F_1 හා F_2 ලෙස නම් කරන්න.
- F_1, F_2 සහ C ලක්ෂ්‍යවල අල්පෙනෙති තුනක් සිටුවා නූලක් ගෙන අල්පෙනෙති තුන වටා ගැට ගසන්න.
- C හි අල්පෙනෙත්ත ගලවා ඒ වෙනුවට පැන්සල් තුඩ යොදාගෙන නූල බුරුල් නොවන ලෙස පැන්සල ගමන් කරවමින් ඉලිප්සය ඇඳ ගන්න. (මෙය යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකි. පොකුණක්, මල් පාත්තියක්, වී පෝචක උඩ ලෑල්ලක්, කෑම මේස ලෑල්ලක් ඉලිප්සාකාරව සලකුණු කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිතයට ගත හැකි ය.)



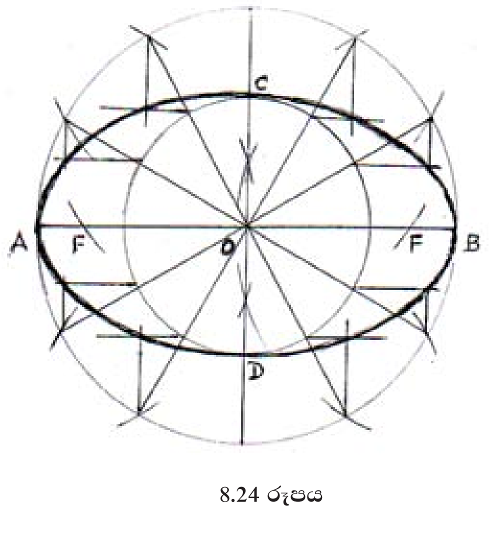
8.22 රූපය



8.23 රූපය

ඒක කේන්ද්‍රීය වෘත්ත ක්‍රමයට ඉලිප්සයක් ඇඳීම

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එහි මහා අක්ෂයයේ දිග සලකුණු කර AB ලෙස නම් කරන්න.
- මහා අක්ෂයයේ දිගින් අඩකට වැඩි දුරක් අරය වශයෙන් කවකටුව ගෙන A හා B කේන්ද්‍ර කරගනිමින් එකිනෙක කැපෙන චාප දෙකක් අඳින්න.
- චාප දෙක කැපුන ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කොට දෙපසට දික්කර සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් එහි දෙපසේ සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍යයන් CD ලෙස නම් කරන්න.
- රේඛා දෙක කැපුන මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය O ලෙස නම් කරන්න.
- O කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් OA, OC අරයන් වශයෙන් ගෙන වෘත්ත දෙකක් අඳින්න.
- ලොකු වෘත්තයේ අරය කවකටුව ආධාරයෙන් පරිධිය වටා චාප කරමින් වෘත්තය දෙක ම සමාන කොටස් 12 කට එකවර බෙදා දක්වන්න. එසේ නැත්නම් සමච්ඡේද කරමින් කොටස් 16 කට බෙදා ගන්න.
- දැනට ම ඉලිප්සයේ ලක්ෂ්‍ය 4 ක් ලැබී ඇත. ඒවා නම්, ABCD ලක්ෂ්‍යය 4 යි. ඉතිරි ලක්ෂ්‍ය ලබා ගැනීමට AB ට සමාන්තරව කුඩා වෘත්තය කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය හරහා දෙපසට තිරස් රේඛා ඇඳ ගන්න.
- එසේ ම ලොකු වෘත්තය කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය හරහා CD ට සමාන්තරව සිරස් රේඛා අදාළ තිරස් රේඛා හමුවන ලෙස අඳින්න.
- ABCD ද තිරස් හා සිරස් රේඛා හමුවන ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කොට ඉලිප්සය අඳින්න.
- AO දුර අරය වශයෙන් ගෙන C හෝ D කේන්ද්‍ර කරගනිමින් AB කැපීමෙන් නාභි (Focus) සලකුණු කරගත හැකි වේ.



- AB = මහා අක්ෂය (Major axis)
- CD = සුළු අක්ෂය (Major axis)
- F = නාභිය (Focus)

8.24 රූපය

09 පරිමාණ

තැනීම් හෝ ඉදිකිරීම් සඳහා ඇඳිය යුතු ඉදිකිරීමේ හෝ තැනීමේ භාණ්ඩයට අදාළ කාර්මික සැලසුමක්, ඉඩම් සැලැස්මක්, මාර්ග සැලැස්මක් ඇතුළු භූමි සැලැස්මක් ද ඉතා විශාල නම් හෝ ඉතා කුඩා නම් හෝ ඒවා සැබෑ ප්‍රමාණයට ඇඳීම ප්‍රායෝගික නොවන බව ඔබට දැනෙනවා ඇත. බොහෝ විට මෙවැනි කාරණාවලට අදාළ ව අඳින චිත්‍ර කුඩා කර හෝ විශාල කර ඇඳීමට සිදුවේ. එසේ ම, සැබෑ වස්තුවේ ප්‍රමාණයට ද සැලසුම් චිත්‍ර අඳින අවස්ථා නැත්තේ ද නොවේ.

කුඩා කර හෝ විශාල කර අඳින සැලසුම් චිත්‍රවලට අදාළ රේඛා පරිමාණයකට අනුව ඇඳීමෙන් අදාළ වස්තුවේ / භාණ්ඩයේ, ඉඩමේ හෝ එවැනි ඕනෑ ම දෙයක සැබෑ ස්වරූපය පහසුවෙන් අවබෝධ කරගත හැකි ය. මේ සඳහා භාවිතා කළ හැකි පරිමාණ කෝදු (Scale rule) හා වෙනත් උපකරණ ඇතත්, පන්ති කාමරයේ දී එක ම වර්ගයට අයත් ඒකක වර්ග දෙකකින් මිනුම් ලබාගත හැකි සරල පරිමාණයක් ඇඳ ඒ මාර්ගයෙන් මිනුම් ලබාගන්නා ආකරය පිළිබඳ ව දැනුවත් වීම සඳහා අවස්ථා ලබා ගනිමු.

පරිමාණ වර්ග තුන් ආකාරයකට දැක්විය හැකි ය.

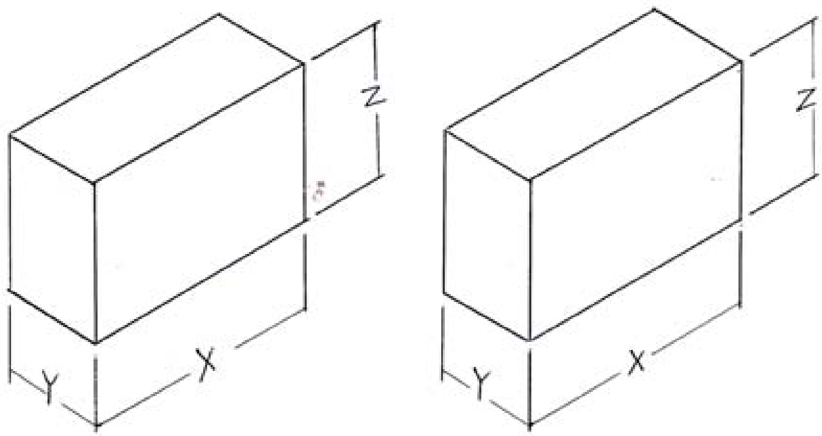
01. සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයට ඇඳීමේ පරිමාණ

02. කුඩාකර ඇඳීමේ පරිමාණ

03. විශාල කර ඇඳීමේ පරිමාණ

01. සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයට ඇඳීමේ පරිමාණ

මෙහි දී වස්තුවේ සැබෑ ප්‍රමාණයට ම මිනුම් ලබාගෙන ඇඳීම සිදු කෙරේ. සම්පූර්ණ පරිමාණයට ඇඳීමේ දී එය අනුපාතයක් ලෙස දැක්වීම කළහොත් එය 1:1 ලෙස දැක්වේ.



වස්තුව හා එම පරිමාණයටම අඳින ලද චිත්‍රය

9.1 රූපය

02. කුඩාකර ඇඳීමේ පරිමාණ

විශාල ප්‍රමාණයෙන් වූ ඉදිකිරීමක්, යන්ත්‍රයක්, තැනීමක් එම ප්‍රමාණයෙන් ම ඇඳීමේ කඩදාසියක් මත ඇඳීම අපහසු හා ප්‍රයෝගික නොවන කාර්යයක් බැවින් එය කුඩාකර ඇඳීම කළ යුතු ය. මෙලෙස කුඩාකර ඇඳීම යම්කිසි පරිමාණයකට අනුව කළ යුතුවේ.

දිගින් 10000 mm ක් වූ ඉදිකිරීමක් පරිමාණ කර ඇඳීමට 200 mm ක් සඳහා 1 mm ක් යොදා ගන්නේ නම්,

කුඩා කර ඇඳීමේ පරිමාණය $= \frac{1 \text{ mm}}{200 \text{ mm}}$ වේ.

එනම් $\frac{1}{200}$ හෝ 1 : 200 ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙය අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්නේ 1 : 200 ලෙස වේ.

කුඩා කළ පරිමාණයක් උපයෝගි කරගෙන ඇඳීමේ කඩදාසියක් මත ඇඳීමේ දුර ගණනය කිරීමක් මගින් සොයා ගනිමු.

උදාහරණ :-

කියවීමට ඇති දුර 2000 mm යයි ගනිමු. මේ සඳහා තෝරාගත් පරිමාණ භාගය = 1: 10 එනම් $\frac{1}{10}$ වේ. ඇඳීමේ කඩදාසිය මත ඇඳිය යුතු චිත්‍රයේ 1 mm ක් සඳහා භාවිත කළ යුතු පරිමාණ භාගය ගණනය කරමු.

$$\text{පරිමාණ භාගය} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{\text{වස්තුවේ නියම ප්‍රමාණය}}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර (x නම්)}}{2000\ \text{mm}}$$

$$X = \frac{2000\ \text{mm}}{100}$$

$$2000\ \text{mm} = 10X$$

චිත්‍රය මත අඳින දුර (සම්පූර්ණ) = 200 mm වේ.

යම් වස්තුවක් කුඩා කර ඇඳීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු පරිමාණ භාගයක් ජාත්‍යන්තර ප්‍රමිති සංවිධානය (I.S.O) මගින් අනුමත කර ඇත. ඒ අනුව ඒවා,

1:2 1:5 1:10 1:20 1:100

1:200 1:500 1:1000 ආදී වශයෙන් වේ.

03. විශාල කර ඇඳීමේ පරිමාණ

යම්කිසි කුඩා වස්තුවක් නියම ප්‍රමාණයෙන් ම කඩදාසියක් මත ඇඳීම කළ විට එහි නියම හැඩරුව පැහැදිලි ව දැක ගැනීමට නොහැකිව සේ ම මිනුම් යෙදීම ද අපහසු වේ. මේ නිසා එම වස්තුව ද කිසියම් පරිමාණයකට අනුව විශාල කර ඇඳීම කළ යුතු වේ. මෙම විශාල කළ යුතු පරිමාණය, පරිමාණ භාගය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

$$\text{පරිමාණ භාගය} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{\text{වස්තුවේ නියම ප්‍රමාණය}}$$

මෙම සූත්‍රය භාවිත කර ඕනෑ ම පරිමාණ භාගයකට අනුව ඕනෑ ම චිත්‍රයක්, ප්‍රක්ෂේපණයක්, රූප සටහනක් ඇඳගත හැකි ය.

මෙම පරිමාණ භාගය උපයෝගි කරගෙන කුඩා වස්තුවකට අදාළ චිත්‍රයක් විශාල කර කඩදාසියක් මත ඇඳිය යුතු ප්‍රමාණය සොයමු.

උදාහරණය :-

කියවීම සඳහා ඇති දුර 2 mm ලෙස ගනිමු. මෙහි පරිමාණ භාගය = 20 :1 වේ.

$$\text{පරිමාණ භාගය} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{\text{වස්තුවේ නියම ප්‍රමාණය}}$$

$$\frac{20}{1} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{2\ \text{mm}}$$

$$20 \times 2\ \text{mm} = \text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}$$

$$\therefore \text{චිත්‍රය මත අඳින දුර} = 40\ \text{mm වේ.}$$

යම් වස්තුවක් විශාල කර පරිමාණයට ඇඳීමේ ISO දී මගින් අනුමත අනුපාත

1000 : 1   500 : 1   200 : 1   100 :1

50 :   20 : 1   10 : 1   5: 1   2 : 1 වේ.

සරල පරිමාණයක් ඇඳීම

මීටර හා සෙන්ටිමීටර 10 කොටස්වලින් උපරිම වශයෙන් මීටර 5 දක්වා කියවිය හැකි 1 : 50 අනුපාතයට (පරිමාණයට) සරල පරිමාණයක් අඳින්න. මෙහි

(01). මීටර 3 සෙන්ටමිටර 70 ක් ද

(02). මීටර 2 සෙන්ටිමිටර 30 ක් ද ලකුණු කරන්න.

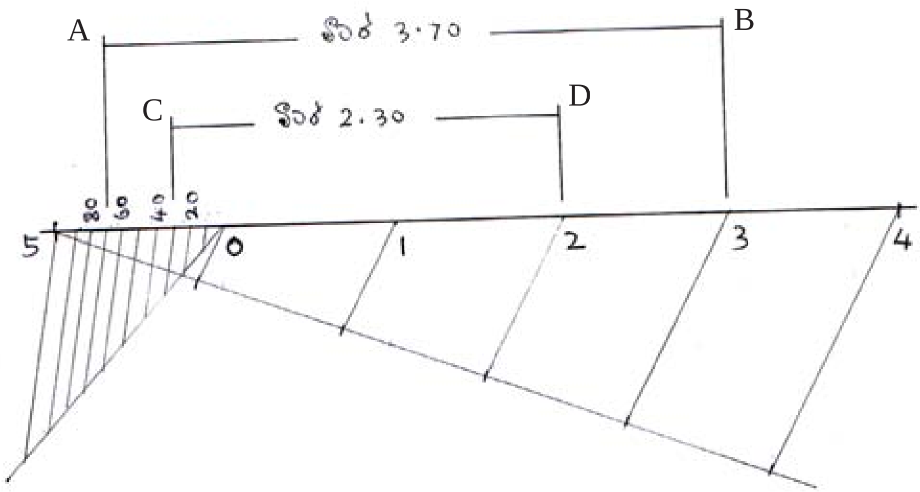
මෙම සරල පරිමාණය ඇඳ බලමු.

දෙන ලද පරිමාණ භාගය අනුව ප්‍රධාන ඒකකය නිරූපණය කරන දුර සෙවීම.

$$\frac{1\ m}{50} = \frac{100\ cm}{50} = 2\ cm$$

මේ අනුව සෙන්ටිමීටර 2 කින් මීටර 1 ක් නිරූපණය වේ. උපරිම දිග මීටර 5 නිසා පරිමාණය ඇඳීමට පාදක කර ගන්නා රේඛාවේ මුළු දිග 2 cm × 5 = 10 cm කි. 10 cm ක රේඛාවක් ඇඳ එය සමාන කොටස් පහකට බෙදන්න. එවිට මීටරයක ප්‍රමාණය දැක්වේ. සෙන්ටිමීටර 10 cm කොටස් කියවීමට අවශ්‍ය නිසා මුල් කොටස නැවත සමාන කොටස් 10 කට බෙදන්න.

සකස් කරගත් බව පරිමාණයෙන් මිනුම් ලබා ගන්න.



AB දුර = 30 m 70 cm වේ.

CD දුර = 3 m 30 cm වේ.